

폐경 후 여성의 지방산 섭취실태와 혈청 지질농도와의 관련성*

이 보 경 · 장 유 경**

유한대학 식품영양과 · 한양대학교 식품영양학과**

Relationships between Fatty Acid Intakes and Serum Lipids in Postmenopausal Women

Lee, Bo Kyung · Chang, Yu Kyung**

Department of Food and Nutrition, Yuhan College, Bucheon 422-749, Korea
Department of Food and Nutrition, ** Hanyang University, Seoul 133-791, Korea

ABSTRACT

The intake of fatty acids, and the effects of fatty acid intake patterns on serum lipid concentrations was investigated in 112 postmenopausal women. Dietary intakes of fatty acids were assessed by means of a semi-quantitative food questionnaire with food models and other measuring tools. The intakes of saturated fatty acid(SFA), monounsaturated fatty acid(MFA) and polyunsaturated fatty acid(PUFA) were 10.85g, 11.86g and 12.09g, respectively. The ratios of P/M/S and ω_6/ω_3 fatty acid were 1.19 : 1.10 : 1 and 6.65 : 1, respectively. Serum lipid concentrations were adjusted for age, menopausal period, BMI, stress scores, exercise habit and energy intake and the relationship between fatty acid intake and serum lipids was measured using Pearson's correlation coefficient. Serum cholesterol concentration was positively correlated with dietary intake of SFA($p < 0.10$), MUFA($p < 0.05$), palmitic acid($p < 0.10$), stearic acid($p < 0.05$), oleic acid($p < 0.05$), and arachidonic acid($p < 0.10$). Serum LDL-cholesterol concentration was positively correlated with MUFA($p < 0.10$), oleic acid($p < 0.10$), and arachidonic acid($p < 0.10$). Serum triglyceride concentration was positively correlated with arachidonic acid($p < 0.10$). However, serum HDL-cholesterol concentration was not found to be significantly correlated with any fatty acids. (*Korean J Nutrition* 32(4) : 437~447, 1999)

KEY WORDS : fatty acid intake · serum lipid · postmenopausal women.

서 론

의학의 발달과 경제발전으로 인한 식생활의 향상으로 인간의 평균수명이 길어지고 이에 따라 질병의 양상도 변화되어 순환기계 질환, 고혈압, 당뇨병, 비만 등의 성인병 발생이 증가하고 있다. 1996년 사망원인통계연보에 따르면, 순환기계 질환은 우리나라 사망원인중 제 1 순위를 차지하고 있는데 특히, 뇌졸중을 포함한 뇌혈관질환, 동맥경화증, 고혈압 등에 의한 사망률이 높다.¹⁾ 순환기계 질환의 발생과 관련된 위험인자로는 고지혈증, 고혈압, 흡연, 운동부족, 비만 등 여러 가지이나 주로 높은 혈청 cholesterol, triglyceride(TG) 농도와 낮은 high density lipoprotein(HDL) cholesterol 농도에 많은 관심이 모아졌다.^{2,3)} 또한, 순환기계 질환의 발생은 연령, 인종, 성별 등에 따라 큰 차이를 보

채택일 : 1999년 4월 24일

*This study was supported by the '97 grant from Yuhan College.

이는데 특히, 관상동맥질환은 남성보다는 여성에게 있어서 그 발생률이 매우 낮지만 여성의 경우, 폐경기를 맞이하면서 관상동맥질환으로 인한 사망률이 급격히 상승하게 되는데, 이것은 폐경으로 인하여 난소에서 estrogen 합성이 저하되어 혈청지질대사에 변화를 일으키는 것과 관련이 있는 것으로 보고되고 있다.^{4,5)} 이에 따라 의학계에서는 폐경 후 여성들에게 외인성 estrogen을 공급하는 호르몬 대체요법의 중요성이 부각되었으나 외인성 estrogen의 공급은 자궁내막의 종양 발생을 증가시킬 가능성이 있어 논란이 되고 있다.⁶⁻⁸⁾ 따라서, 폐경 후 혈청지질대사 변화로 인한 관상동맥질환의 발생위험을 식생활 패턴의 변화에 의해 예방하고자 하는 노력은 바람직하다고 사료된다.

역학적, 임상적 연구를 통해 식사가 순환기계 질환을 예방 및 치료하는데 중요한 역할을 한다는 것은 이미 입증되었다.^{9,10)} 특히, 식이인자 중 지방이 가장 큰 역할을 한다고 알려져 있는데, 최근 우리나라는 지방섭취량 특히, 동물성 지방섭취의 증가와 아울러 성인의 평균 혈청 cholesterol과

TG 농도가 증가하는 추세에 있어서¹¹⁾ 그에 따라 순환기계 질환의 원인이 되는 고지혈증의 발생 증가를 우려하게 되었다. 특히, 폐경 후 여성의 경우에는 estrogen의 분비증지라는 생리적 변화 요인이 첨가됨으로써 고지혈증 발생의 위험은 다른 어느 연령층보다도 크다고 본다. 식이지방의 섭취는 혈청 cholesterol 농도와 관련되며 지방산중에서 포화지방산(saturated fatty acid : SFA)은 혈청 cholesterol과¹²⁾ low density lipoprotein(LDL) cholesterol 농도¹³⁾를 증가시켜서 순환기계 질환의 발생 위험을 높인다. 반면에, 다불포지방산(polyunsaturated fatty acid : PUFA)은 cholesterol과 LDL-cholesterol 농도를 저하시키며, 단일불포화지방산(monounsaturated fatty acid : MUFA)도 LDL-cholesterol 농도는 줄이고¹⁴⁾¹⁵⁾ 순환기계 질환의 발생 위험을 낮추는 HDL-cholesterol 농도를 증가시킨다고 한다.¹⁶⁾ 따라서, 순환기계 질환의 예방을 위해서는 식이지방의 PUFA/MUFA/SFA(P/M/S)의 균형의 유지가 중요하다. 한편, PUFA중에서 ω 3계 지방산이 ω 6계 지방산보다 더 효과적으로 혈청 cholesterol 농도를 낮추고¹⁷⁾ LDL-cholesterol 농도를 저하시킨다는 보고¹⁸⁾가 있는 반면에, ω 3계 지방산은 그 섭취량에 따라 효과가 달라지거나 LDL-cholesterol 농도를 오히려 증가시키거나 TG와 HDL-cholesterol 농도를 감소시킨다는 보고¹⁹⁾ 등 연구결과에 따라 차이를 보인다. 그러므로 식이지방의 ω 6/ ω 3계 지방산 섭취비도 순환기계 질환의 발생에 중요한 요인이라고 할 수 있다. 이와같이, 섭취하는 지방의 양과 질이 혈청지질농도에 미치는 영향에 대한 연구는 많지만 대부분이 일반성인을 대상으로 이루어진 것이어서 폐경후 여성을 대상으로 그들이 섭취하는 지방의 양과 질이 혈청지질농도에 미치는 영향에 대한 연구는 미비한 실정이다.

이에 본 연구는 50세 이상의 자연폐경 후 여성을 대상으로 그들의 개별적 지방산 섭취량과 지방산 섭취양상을 파악하여 혈청지질농도와와의 관련성을 살펴봄으로써 폐경 후 여성들의 고지혈증으로 인한 순환기계 질환의 발생을 예방하기 위한 기초적 자료를 얻고자 수행되었다.

대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 서울에 거주하는 50세 이상의 폐경 후 여성으로서 월경이 멈춘지 1년이상 경과된 자연폐경 후 여성 130명을 대상으로 하였다. 이 중 특별한 식사요법을 하거나 약물치료를 받고 있는 사람, 그리고 당뇨병, 신장질환, 갑상선 질환 등 혈청지질농도에 영향을 주는 대사성 질환을 갖고 있

는 경우를 제외한 112명을 최종 연구 대상으로 선정하였다.

2. 방 법

1) 영양소 및 지방산 섭취량 조사

영양소섭취실태조사는 식품교환군에 의한 1교환당 식품 모형, 음식종류별 누대중량 자료, 용도별 그릇과 계량기기를 이용하여 선행연구²⁰⁾에서 개발된 반정량 식품섭취빈도조사법으로 개인면담을 통해 조사하였다.

조사된 자료는 연평균 식품섭취빈도와 1회 섭취분량의 가중치 그리고 각 식품 100g당 영양성분함량을 기준으로 Visual Basic과 Excel 프로그램을 이용하여 개발된 1일 영양소 섭취량 산출프로그램을 통해 열량영양소 섭취량과 구성비, 각 지방산 섭취량과 P/M/S 섭취비 및 ω 6/ ω 3계 지방산의 섭취비를 평가하였다. 이 프로그램에 입력된 영양소는 한국인 영양권장량 제6차 개정판²¹⁾에 수록되어 있는 값을 기본으로 하여 여기에 수록되어있지 않은 영양소 중 지방산 함량은 한국상용식품의 지방산조성표²²⁾와 미국영양사협회에서 발간한 식품분석자료²³⁾를 입력하여 영양소산출에 이용하였으며 한국인 영양권장량의 식품성분표에 대상자의 섭취 식품이 없는 경우에는 농촌진흥청에서 발간한 식품성분표²⁴⁾에 수록되어 있는 값을 입력하여 사용하였다.

2) 폐경기간, BMI 및 생활태도 조사

대상자들의 혈청지질농도와 관련이 있다고 생각되는 요인으로 폐경기간, BMI, 생활태도(스트레스 정도, 운동습관, 흡연, 지방섭취에 대한 식행동)에 대하여 조사하였다. 폐경기간은 폐경이 경과된 개월수로, 비만도는 신장과 체중을 이용하여 산출한 BMI로 측정하였다. 스트레스 정도는 '건강통계자료 수집 및 측정의 표준화 연구'²⁵⁾에서 제시하고 있는 스트레스 정도 측정문항 60항목 중 사회적 역할수행 및 자기 신뢰도 측정문항 2개, 우울증 측정문항 3개, 수면장애 및 불안 측정문항 2개, 일반건강 및 활력측정에 관한 문항 3개로 전부 10문항으로 구성하여 '항상 그렇다', '자주 그렇다', '가끔 그렇다', '전혀 그렇지 않다'의 4점 척도를 이용하여 측정하였다. 또한, 대상자의 규칙적인 운동횟수와 흡연여부 및 흡연량을 알아보았다. 지방섭취에 대한 식행동은 육류 및 가공류 섭취시 눈에 보이는 지방의 제거여부를 5점 척도(정말 그렇다, 그렇다, 그저 그렇다, 그렇지 않다, 전혀 그렇지 않다)를 이용하여 측정하였으며, '정말 그렇다'와 '그렇다', '그렇지 않다'와 '전혀 그렇지 않다'를 한 응답으로 묶어 분석에 이용하였다.

3) 혈청지질농도 분석

공복시 채혈하여 혈청을 분리한 후 총 cholesterol과 TG

농도는 혈청자동분석기(BM/Hitachi 737)를 이용하여 효소 법으로 분석하였고, HDL-cholesterol 농도는 chylomicron, LDL, VLDL을 침전시킨 후 상층액에 있는 HDL 중에서 cholesterol을 다시 효소법으로 측정하였으며, LDL-cholesterol 농도는 Friedwald식²⁶⁾에 의하여 산출하였다.

4) 통계처리

모든 자료의 통계처리는 SPSS 7.5에 의하여 분석하였다. 모든 측정치의 기술통계량은 평균±표준오차로 표현하여 그 분포를 알아 보았다.

폐경기간과 스트레스 정도 및 운동횟수는 평균값과 분포 정도를 고려하여 분류한 후, 분산분석에 의해 혈청지질농도 차이의 유의성을 검증하였고 그 결과가 p<0.05인 경우에 Tukey's multiple range test를 이용하여 통계처리하였으며, 연령과 BMI 및 지방섭취와 관련된 식행동에 따른 혈청지질농도의 차이비교는 student t-test에 의해 검증하였다.

지방산 섭취량과 혈청지질농도와와의 관련성은 대상자의 연령, 폐경기간, BMI, 스트레스 정도, 운동횟수 및 열량섭취량을 공변량으로하여 이들의 영향력을 통제한 상태에서

Pearson의 부분상관관계계수(partial correlation coefficient)로 검증하였다. 단, 혈청지질농도 및 지방산 섭취량은 개인내 측정오차가 일반적으로 크다고 알려져 있으므로 유의수준 0.10 이하에서 부분상관관계계수가 통계적으로 유의하다고 해석하였다.²⁷⁾

결과 및 고찰

1. 연령, 폐경기간, BMI 및 생활태도에 따른 혈청 지질농도

대상자의 평균 연령은 57.4±0.5세이었으며 50~64세가 98명(87.5%), 65~74세가 14명(12.5%)이었다. 대상자의 연령, 폐경기간, BMI 및 생활태도에 따른 혈청지질농도의 분포는 Table 1과 같다. 연령에 따른 혈청지질농도간에는 유의한 차이가 없었으나 65세 이상인 대상자들의 혈청 cholesterol 농도와 LDL-cholesterol 농도는 65세 미만의 대상자들보다 높은 경향을 보였다. 이는 연령이 혈청 cholesterol과 LDL-cholesterol 농도에 중요한 요인이라는 오 등의 결과¹⁸⁾와 유사하였다. 또한, 이 등²⁸⁾과 박 등²⁹⁾도 연령이

Table 1. Distribution of serum lipid concentrations by age, menopausal period, body mass index(BMI), stress scores and exercise habit in the subjects (unit : mg/dl)

Variables	Cholesterol	HDL	LDL	TC
Age(yrs)				
50~64 (n=98)	221.3±3.6 ¹⁾	50.1±1.1	138.1± 3.5	165.5± 8.4
65~74 (n=14)	235.3±7.2	49.5±3.0	153.0± 7.0	163.9±12.7
p-value ²⁾	0.161	0.843	0.122	0.944
Menopausal period(yrs)				
< 5 (n=56)	220.5±4.8	50.5±1.4	136.5± 4.7	167.0±12.3
≤ 5 <10 (n=25)	230.0±7.7	52.2±2.0	142.9± 7.0	174.3±14.0
≤10 <20 (n=24)	223.2±5.4	48.4±2.4	143.3± 5.4	157.5±14.6
20≤ (n= 7)	216.3±6.4	44.9±2.6	143.9± 6.6	137.3±11.1
p-value ³⁾	0.679	0.343	0.706	0.787
BMI(kg/m ²)				
<25 (n=70)	219.8±4.1	51.0±1.2	136.5± 3.8	161.4± 9.7
25≤ (n=42)	227.3±5.6	48.6±1.7	144.2± 5.5	172.4±12.3
p-value ²⁾	0.274	0.252	0.243	0.483
Stress scores				
Low (≤17) (n=42)	217.1±5.1	51.0±1.8	136.8± 4.8	146.9±10.1 ^{b4)}
Middle (18~21) (n=29)	224.8±6.8	52.1±1.8	144.8± 6.3	149.1±14.9 ^b
High (22≤) (n=41)	226.5±3.3	47.8±1.6	138.7± 5.9	192.8±13.6 ^a
p-value ³⁾	0.446	0.200	0.612	0.015
Exercise habit				
Irregular (n=79)	224.4±4.4	49.7±1.4	140.1± 8.2	173.3± 8.8 ^{b4)}
≤3times/wk (n=15)	220.9±6.5	47.5±3.3	137.0±10.6	182.7±25.6 ^b
≥4times/wk (n=18)	219.1±3.3	53.7±2.3	142.2± 7.5	115.6±10.3 ^a
p-value ³⁾	0.817	0.202	0.906	0.013

1) Mean±SEM 2) p-value by t-test 3) p-value by one way ANOVA
 4) Values of different letters in a column are significantly different at α=0.05 levels by Tukey's test

혈청 cholesterol 농도에 중요한 요인임을 지적한 바 있다. 특히, 박 등²⁸⁾은 TG 농도에도 연령이 중요한 요인이라고 하였는데, 대상자의 TG 농도는 두 연령군사이에 유의한 차이 없이 비슷하였다. 본 연구는 폐경 후 여성만을 대상으로 하였기 때문에 혈청지질농도에 대한 연령의 영향력이 다른 보고에 비해 상대적으로 약화되었을 것으로 생각된다. Estrogen은 혈청내 cholesterol, TG 및 LDL-cholesterol 농도를 낮추어서 동맥경화를 방지하는 역할을 한다. 폐경 후 여성은 폐경전 여성에 비해 estrogen의 분비저하로 혈청지질농도에 변화를 보여서 혈청 cholesterol, LDL-cholesterol 및 TG 농도가 증가한다.³⁰⁾ 대상자의 혈청 cholesterol 농도는 두 연령군에서 각각 221.3mg/dl, 235.3mg/dl로서 서울지역 폐경 후 여성의 205.9mg/dl,¹⁹⁾ 또는 대구지역 폐경 후 여성의 210.7mg/dl³¹⁾ 보다 높은 수준이었다. 혈액내 cholesterol 농도의 기준치는 나라마다, 검사기관마다 다소 차이를 보이는데, 보편적인 정상범위인 120~220mg/dl³⁰⁾와 비교할 때 50~64세 대상자들은 정상범위의 높은 한계치를 나타내었고 65세이상의 대상자들은 정상범위를 벗어난 높은 수준이었다. 혈청 HDL-cholesterol 농도는 50~64세에 50.1mg/dl, 65~74세는 49.5mg/dl로서 정상범위(>60mg/dl)¹³⁾ 보다 낮았는데, 이는 서울과 대구의 일부 폐경 후 여성의 43.5mg/dl,¹⁹⁾ 46.5mg/dl³¹⁾ 보다는 다소 높았다. 혈청 LDL-cholesterol 농도도 두 연령군에서 각각 138.1mg/dl, 153.0mg/dl로서 정상수준(<130mg/dl)¹³⁾ 보다 높아서 경계수준(130~159mg/dl)에 속하였는데, 서울 또는 대구지역의 일부 폐경 후 여성의 137.0mg/dl,¹⁹⁾ 134.6mg/dl³¹⁾은 50~64세 대상자의 138.1mg/dl와 비슷하였지만, 65세 이상의 153.0mg/dl 보다는 크게 낮았다. 또한, 혈청 TG 농도 역시 두 연령군에서 165.5mg/dl, 163.9mg/dl로서 비슷한 수준으로 TG의 정상범위(≤170mg/dl)³⁰⁾에 속하였으며, 서울이나 대구지역의 일부 폐경 후 여성의 137.0mg/dl,¹⁹⁾ 147.4mg/dl³¹⁾ 보다는 높은 수준이었다.

폐경기간을 5년미만, 5~10년미만, 10~20년미만, 20년이상으로 분류하여 폐경기간의 경과에 따른 혈청지질농도를 비교하였다. 폐경기간이 길수록 혈청 cholesterol과 HDL-cholesterol 농도는 감소하고 LDL-cholesterol 농도는 증가하는 경향을 보였으나 유의한 차이가 없이 비슷한 수준이었으며 TG농도도 역시 유의한 차이를 보이지는 않았지만 폐경기간이 10년미만인 경우에 비해 10년이상으로 길어질수록 낮은 수준이었다.

비만도를 BMI에 의해 25미만, 25이상의 두 군으로 분류한 후 혈청지질농도를 비교해 본 결과, 전반적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 BMI가 25이상인 경우에 혈청 ch-

olesterol, LDL-cholesterol, TG농도가 높은 경향을 보였으며 혈청 HDL-cholesterol 농도는 낮은 경향을 보였는데, 이는 23~60세 성인을 대상으로한 최의 결과³¹⁾와 유사하였다. 또한, BMI가 증가할수록 혈청 TG 농도는 증가하고 HDL-cholesterol 농도는 감소한다는 결과^{19),32)}와 유사하였으며, 박 등의 결과³²⁾에서는 혈청 cholesterol 농도도 BMI와 양의 상관관계가 있다고 보고하였다.

스트레스 정도는 평균값과 분포정도를 고려하여 22점이상을 '고', 18~21점을 '중', 17점이하를 '저'로 분류한 결과 스트레스 정도에 따라 혈청 cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol 농도는 유의한 차이가 없었으나 스트레스 정도가 '고'인 경우가 '저'나 '중'일 때보다 cholesterol 농도가 높은 경향을 보였고 TG 농도는 유의하게($p < 0.05$) 높았다. 이러한 결과는 정신적 스트레스가 혈청지질농도를 유의하게 상승시킨다는 보고^{33),34)}와 일치하였다.

대상자를 운동횟수에 따라 규칙적으로 운동을 하지 않는 군, 1주에 3회 이하 운동하는 군, 1주에 4회 이상 운동하는 군으로 분류하였을 때 혈청 cholesterol, HDL-cholesterol 및 LDL-cholesterol 농도는 유의한 차이를 보이지 않았지만, 규칙적인 운동을 하지 않는 대상자들의 혈청 cholesterol 농도가 높은 경향이었고 HDL-cholesterol 농도는 주 4회 이상 운동을 하는 경우에 높은 경향을 보였다. 특히, TG농도는 주 4회 이상 운동하는 경우에 TG농도가 유의하게($p < 0.05$) 낮아서 운동 또는 육체적 활동은 HDL-cholesterol 농도를 증가시키고 TG 농도를 감소시켜 순환기계 질환의 발생을 줄인다는 보고³⁵⁾와 일치하였다.

대상자들의 흡연실태를 조사한 결과, 대상자들 가운데 직접 흡연하는 경우는 없었으며 간접 흡연자수도 14명(12.5%)으로 적어서 흡연여부에 따른 혈청지질농도의 비교에서는 제외하였다.

지방섭취에 대한 식행동으로 육류 또는 가금류 섭취시 눈에 보이는 지방의 제거 여부는 혈청지질농도와 유의한 차이는 없었으나 육류 또는 가금류 섭취시 눈에 보이는 지방을 제거하는 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 혈청 cholesterol, LDL-cholesterol 및 TG 농도가 낮은 경향을 보였다(Table 2). 이는 육류 및 가금류 섭취시 눈에 보이는 지방을 제거하고 섭취할 때 지방(특히, 포화지방산)을 적게 섭취하게 되므로 고콜레스테롤혈증을 비롯한 심혈관계 질환의 발생 위험도가 낮다는 보고^{5),36)}와 일치하였다.

2. 열량 영양소와 지방산 섭취실태

1) 열량 영양소 섭취량과 열량 구성비

대상자들의 1일 평균 열량 섭취량은 2129.5 ± 67.2 kcal,

Table 2. Distribution of serum lipid concentrations by eating behaviors in the subjects (unit : mg/dl)

Eating behavior	Cholesterol	HDL	LDL	TG
I often eat the visual fat on meat				
No(n=40)	221.2±4.0 ¹⁾	49.7±1.3	139.1±3.8	161.8± 9.2
Yes(n=72)	227.2±5.8	50.4±1.6	142.3±5.8	172.9±13.4
p-value ²⁾	0.382	0.770	0.630	0.485
I often eat the skin on chicken				
No(n=45)	224.1±5.0	50.7±1.6	140.8±4.6	163.1±12.3
Yes(n=67)	228.3±5.3	49.7±1.6	144.2±5.2	172.0±11.6
p-value ²⁾	0.560	0.674	0.623	0.601

1) Mean ± SEM 2) p-value by t-test

1일 평균 당질 섭취량은 350.8±8.7g, 단백질 섭취량은 88.3±3.2g, 지방 섭취량은 41.4±3.1g이었다. 당질, 단백질, 지방 섭취량의 평균 열량구성비는 65.9 : 16.6 : 17.5로 현재 권장하고 있는 구성비²¹⁾인 65 : 15 : 20의 범주를 크게 벗어나지는 않았다. 일반적으로 고지방식이 위험요인으로 작용하는 여러 가지 만성질환의 발생을 감소시키기 위해서는 총 열량의 20% 정도에서 지방섭취량을 조절할 것을 권장하는데²¹⁾ 대상자의 열량에 대한 지방섭취비율은 17.5%로 권장비율인 20% 보다 낮았다. 이는 일부 여대생의 조사결과인 서울지역의 23.6%,³⁷⁾ 천안지역의 29%,³⁸⁾ 공주시지역의 20.9%³⁹⁾와 미국의 37%, 일본의 25%³⁰⁾에 비해 비교적 낮은 비율인 반면에, 성인을 대상으로 조사한 서울지역의 17%¹⁹⁾와 유사하였고 인천지역의 조사결과인 11~12%³²⁾에 비해서는 높은 수준이었다.

2) 지방산 섭취량과 섭취지방산의 P/M/S 및 ω6/ω3계의 비

대상자들의 1일 평균 지방산 섭취량은 SFA가 10.85g(열량의 4.35%), MUFA 11.86g(열량의 4.70%), PUFA 12.09g(열량의 4.82%) 이었다(Table 3). SFA에 속하는 개별적인 지방산의 평균 섭취량을 보면, lauric acid(C12 : 0)는 0.17g(열량의 0.07%), myristic acid(C14 : 0)는 0.85g(열량의 0.35%), palmitic acid(C16 : 0)가 6.46g(열량의 2.60%), stearic acid(C18 : 0)는 2.15g(열량의 0.85%)으로 palmitic acid가 SFA의 59.5%를 차지하여 SFA중에서 섭취량이 가장 많은 지방산이었다. 대표적인 MUFA인 oleic acid(C18 : 1)는 10.06g(열량의 3.98%)으로 MUFA의 84.8%를 차지하였고 개별적인 지방산중에서 섭취량이 가장 많은 지방산이었다. PUFA에서는 LA(C18 : 2)가 9.75g(열량의 3.86%), α-LNA(C18 : 3)는 1.07g(열량의 0.44%), AA(C20 : 4)는 0.05g(열량의 0.02%), EPA(C20 : 5)는 0.21g(열량의 0.04%),

Table 3. Daily fatty acid intakes, P/M/S and ω6/ω3 ratio of the subjects (unit : g)

Fatty acids	Total(n=112)	Fatty acids	Total(n=112)
SFA(g)	10.85±0.66 ¹⁾	PUFA(g)	12.09±0.82
(% of total energy)	4.35±0.16	(% of total energy)	4.82±0.20
C12:0	0.17±0.02	C18:2(LA, ω6)	9.75±0.73
C14:0	0.85±0.06	C18:3(α-LNA, ω3)	1.07±0.08
C16:0	6.46±0.38	C20:4(AA, ω6)	0.05±0.00
C18:0	2.15±0.16	C20:5(EPA, ω3)	0.21±0.02
C20:0	0.04±0.01	C22:6(DHA, ω3)	0.42±0.04
MUFA(g)	11.86±0.77	P/S	1.19±0.04
(% of total energy)	4.70±0.17	M/S	1.10±0.02
C14:1	0.04±0.00	P/M/S	1.19/1.10/1
C16:1	0.58±0.04	ω6(g)	9.81±0.73
C18:1	10.06±0.68	(% of total energy)	3.88±0.18
C20:1	0.23±0.03	ω3(g)	1.71±0.11
		(% of total energy)	0.72±0.04
		ω6/ω3	6.65±0.33

1) Mean ± SEM

2) SFA(S) : Saturated fatty acids, MUFA(M) : Monounsaturated fatty acids, PUFA(P) : Polyunsaturated fatty acids, LA : Linoleic acid, α-LNA : Linolenic acid, AA : Arachidonic acid, EPA : Eicosapentaenoic acid, DHA : Docosahexaenoic acid

DHA(C22 : 6)는 0.42g(열량의 0.17%)이었으며 그 중 LA(C18 : 2)가 PUFA의 80.6%로 섭취량이 가장 많았다.

섭취지방산의 P/M/S비는 1.19/1.10/1 이었는데 성인의 1.34/1.09/1,¹⁹⁾ 또는 공주시지역 여대생의 1.3/1.6/1³⁹⁾과 비교해 볼 때 SFA에 대한 PUFA와 MUFA의 섭취비율이 다소 적은 것으로 나타났으나 현재 권장하고 있는 1~1.5/1~1.5/1²¹⁾의 범위에는 속하였다. ω6계 지방산의 평균 섭취량은 9.81g(열량의 3.88%)으로 ω3계 지방산의 1.17g(열량의 0.72%)보다 많았다. 지방의 질을 평가할 때는 PUFA에 대한 ω6/ω3계 지방산의 섭취비를 동시에 고려해야 하는데 대상자들의 ω6/ω3계 비는 6.5~7.8(평균 6.65/1)로 성인의 ω6/ω3계 비인 6.7/1¹⁹⁾이나 6/1²⁸⁾과 유사하였고 일부 여대생의 8.3/1³⁷⁾보다 낮았으나 현재의 권장 범위 4~10/1²¹⁾에는 속하였다.

3) 열량 영양소 섭취량과 혈청지질농도와의 관계

열량, 지방, 당질의 섭취량과 혈청지질농도사이에는 유의수준 0.10 이하에서 유의한 상관관계가 없었다(Table 4). 또한, 열량에 대한 지방섭취비율도 혈청지질농도와 유의한 상관관계가 없었다. 열량, 지방, 당질섭취량과 혈청지질농도사이의 상관관계는 여러 연구결과에서 차이를 보이는데, 본 연구결과도 지방섭취량이나 열량에 대한 지방섭취비율이 혈청 cholesterol 농도와 양의 상관관계가 있다는 보고⁴⁰⁾⁴¹⁾와는 차이를 보였지만 열량, 지방섭취량과 혈청지질농도와는 유의한 관련성이 없다는 보고¹⁹⁾³²⁾와는 일치하였다. 이러한

결과의 차이는 1일 열량섭취량과 지방섭취량의 차이에서 기인된 것으로 생각된다. 즉, 총 열량의 40% 이상의 고지방을 섭취하는 경우에는⁴⁰⁾ 혈청 cholesterol 농도는 지방섭취량과 양의 상관관계를 보이는 반면, 지방섭취비율이 20% 내외일 경우에는¹⁹⁾ 혈청 cholesterol 농도와 지방섭취량 사이에 유의한 상관관계를 나타내지 않기 때문으로 생각된다. 한편, 고당질식은 낮은 cholesterol 농도와 관련이 있고 당질섭취량이 증가할수록 TG 농도가 증가된다는 보고¹⁰⁾⁴²⁾와 달리 본 연구결과에서는 당질섭취량과 혈청 cholesterol, TG 농도 사이에 유의한 상관관계를 발견할 수 없었으며 이는 오 등의 결과¹⁹⁾와 유사하였다. 당질은 섭취하는 종류와 양에 따라 혈청 TG 농도에 다르게 연관된다는 연구결과⁴²⁾에 따라 당질을 단순당과 복합당으로 분류하여 TG 농도와 의 관계를 고찰하는 것이 필요하다. 또한, Rubinstein 등⁴³⁾도 저지방, 고당질 식사는 혈청 LDL-cholesterol, HDL-cholesterol 농도를 낮춘다고 보고한 바 있다. 본 연구결과에서도 열량에 대한 당질섭취비율이 혈청 LDL-cholesterol 농도와 유의수준 0.10 이하에서 유의한 음의 상관관계 ($r = -0.159, p = 0.094$)를 보여서 당질섭취비율이 높을수록 혈청 LDL-cholesterol 농도는 낮아지는 것으로 나타났는데, 이는 비록 대상자들이 본 연구와는 달리 남성이었지만 당질섭취량이 LDL-cholesterol 농도를 낮춘다는 보고,¹⁹⁾ 또는 저지방, 고당질 식사가 LDL-cholesterol 농도를 낮춘다는 보고⁴²⁾와 일치하였다.

4) 개별적인 지방산 섭취량과 혈청지질농도와의 관계

섭취하는 지방산의 종류와 양은 혈청지질농도에 가장 중요한 요인중의 하나이다. 개별적인 지방산 섭취량과 혈청지질농도와의 상관관계를 살펴보면(Table 5), 대상자들의 혈청 cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계가 있는 지방산은 SFA($r = 0.169, p = 0.081$)와 MUFA($r = 0.209, p =$

0.030)이었다. 대상자들의 SFA섭취량이 많을수록 cholesterol 농도는 유의하게 증가하여서 Keys 등과¹²⁾ Kato 등⁴⁴⁾의 보고와 일치하였다. 특히, 열량의 15% 이상을 SFA로

Table 5. Pearson's correlation coefficients between daily fatty acids intakes and serum lipid levels of the subjects (n=112)

Fatty acids	Cholesterol	HDL	LDL	TG
SFA(g)	0.169 ^{1§} (p=0.081)	0.008 (p=0.934)	0.149 (p=0.124)	0.037 (p=0.708)
MUFA(g)	0.209* (p=0.030)	-0.023 (p=0.817)	0.177 [§] (p=0.067)	0.086 (p=0.385)
PUFA (g)	0.012 (p=0.901)	-0.0378 (p=0.697)	0.010 (p=0.922)	0.034 (p=0.730)
P/S	-0.108 (p=0.264)	-0.002 (p=0.987)	-0.082 (p=0.401)	-0.038 (p=0.700)
M/S	0.015 (p=0.878)	-0.037 (p=0.707)	0.003 (p=0.974)	0.076 (p=0.443)
ω6(g)	0.034 (p=0.725)	-0.552 (p=0.571)	0.029 (p=0.766)	0.046 (p=0.641)
ω3(g)	-0.072 (p=0.461)	-0.054 (p=0.578)	-0.076 (p=0.435)	0.052 (p=0.60)
ω6/ω3	0.065 (p=0.506)	-0.017 (p=0.861)	0.046 (p=0.636)	0.058 (p=0.556)
C12:0	0.028 (p=0.771)	0.021 (p=0.830)	0.059 (p=0.541)	-0.056 (p=0.569)
C14:0	0.080 (p=0.413)	0.056 (p=0.564)	0.093 (p=0.340)	-0.056 (p=0.571)
C16:0	0.181 [§] (p=0.062)	-0.007 (p=0.942)	0.150 (p=0.120)	0.056 (p=0.573)
C18:0	0.192* (p=0.046)	-0.038 (p=0.698)	0.150 (p=0.121)	0.094 (p=0.339)
C20:0	0.042 (p=0.667)	0.045 (p=0.642)	0.050 (p=0.607)	-0.011 (p=0.912)
C14:1	-0.070 (p=0.478)	-0.122 (p=0.210)	-0.053 (p=0.585)	0.059 (p=0.550)
C16:1	0.143 (p=0.101)	0.069 (p=0.480)	0.139 (p=0.151)	0.005 (p=0.963)
C18:1	0.192* (p=0.046)	-0.055 (p=0.571)	0.162 [§] (p=0.095)	0.094 (p=0.343)
C20:1	0.033 (p=0.735)	0.041 (p=0.671)	0.000 (p=0.999)	0.045 (p=0.649)
C18:2(LA, ω6)	0.032 (p=0.740)	-0.056 (p=0.564)	0.028 (p=0.775)	0.045 (p=0.651)
C18:3 (α-LNA, ω3)	-0.110 (p=0.256)	-0.143 (p=0.140)	-0.098 (p=0.311)	0.070 (p=0.478)
C20:4 (AA, ω6)	0.248* (p=0.010)	0.057 (p=0.558)	0.160 [§] (p=0.098)	0.180 [§] (p=0.066)
C20:5 (EPA, ω3)	0.028 (p=0.777)	0.063 (p=0.518)	0.018 (p=0.855)	-0.011 (p=0.914)
C22:6 (DHA, ω3)	0.013 (p=0.895)	0.075 (p=0.440)	-0.010 (p=0.917)	0.008 (p=0.939)

Table 4. Pearson's correlation coefficients between daily energy, carbohydrate, fat intakes and serum lipid levels of the subjects

Nutrient	Cholesterol	HDL	LDL	TG
Energy(g)	0.022 ¹⁾ (p=0.822)	-0.092 (p=0.923)	0.001 (p=0.995)	0.052 (p=0.587)
Carbohydrate(g)	0.079 (p=0.407)	0.004 (p=0.970)	0.106 (p=0.267)	0.048 (p=0.615)
(% of total energy)	-0.154 (p=0.104)	-0.003 (p=0.971)	-0.159 [§] (p=0.094)	0.002 (p=0.997)
Fat(g)	0.212 (p=0.202)	-0.029 (p=0.763)	0.108 (p=0.257)	0.057 (p=0.553)
(% of total energy)	0.139 (p=0.143)	-0.003 (p=0.971)	0.132 (p=0.166)	0.035 (p=0.714)

1) Pearson's correlation coefficient adjusted for age, menopausal period, BMI, stress scores, exercise habit
§ p < 0.10

1) Pearson's correlation coefficient adjusted for age, menopausal period, BMI, stress scores, exercise habit and energy intake
§ p < 0.10, * p < 0.05

섭취할 때 고콜레스테롤혈증과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있는데,¹³⁾ 혈청 cholesterol 농도가 240mg/dl 이상인 대상자는 39명(34.8%)으로 이들의 SFA섭취비율은 4.54%로 낮은 편이었고 대상자들의 평균치인 4.35%와 비슷한 수준이었다. 혈청 cholesterol 농도에 대한 SFA의 효과는 SFA의 탄소수에 따라 다른데 탄소수 10개 이하의 지방산은 'chylomicron'을 형성하지 않고 바로 간으로 흡수되어 이용되기 때문에 혈청 cholesterol 농도에 영향을 미치지 않는다. 따라서, 혈청 cholesterol 농도와 관련된 지방산은 주로 탄소수 10개 이상인 지방산들이고 식이중 SFA의 60~70%를 차지하는 lauric acid(C12:0), myristic acid(C14:0), palmitic acid(C16:0)는 혈청 cholesterol 농도를 증가시키는 지방산들로 알려져 있다. 본 연구결과에서는 SFA중에서 palmitic acid(C16:0, $r=0.181$, $p=0.062$)와 stearic acid(C18:0, $r=0.192$, $p=0.046$)가 cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계가 있는 지방산이었다. 대상자들의 palmitic acid(C16:0)의 평균 섭취량은 SFA의 59.5%를 차지하여서 혈청 cholesterol 농도를 올리는 주된 지방산이었으며, cholesterol 농도를 올리는 또다른 SFA로 알려진 lauric acid(C12:0)나 myristic acid(C14:0)와는 관련이 없었다. 이는 혈청 cholesterol 농도의 증가는 SFA중 palmitic acid(C16:0)와 더욱 관련된다는 보고^{38,39)}와 일치하였으며, stearic acid(C18:0)는 낮은 흡수율과 oleic acid(C18:1)로의 높은 전환율로 인해 oleic acid(C18:1)처럼 혈청 cholesterol 농도를 감소시키거나 당질처럼 중립적이라는 보고⁴⁰⁾와는 다른 결과를 나타냈다. 또한, 대상자들의 MUFA섭취량도 혈청 cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계($r=0.209$, $p=0.030$)를 보였고, MUFA 중에서는 oleic acid(C18:1)가 cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계($r=0.192$, $p=0.046$)가 있었다. 이는 혈청 cholesterol 농도는 SFA보다는 MUFA와 더욱 밀접한 관련이 있다는 보고⁴⁰⁾와 식이중의 당질을 MUFA인 oleic acid(C18:1)로 대체했을 때 cholesterol 농도에 변화가 없었지만 SFA를 MUFA로 대체했을 때 cholesterol 농도가 낮아진다는 보고,⁴¹⁾ 또는 열량에 대한 MUFA섭취비율이 증가할수록 cholesterol 농도는 낮아진다는 보고¹⁹⁾등과는 차이를 보였다. Mata 등¹⁴⁾¹⁵⁾도 열량에 대한 지방섭취비율이 37~38%일 때 SFA가 많은 식사에 비해 MUFA와 PUFA가 많은 식사가 혈청 cholesterol과 LDL-cholesterol 농도를 비슷한 정도로 감소시키며, 특히, 여자의 경우에는 PUFA와 비교시 MUFA의 섭취에 의한 cholesterol 농도의 감소가 적다고 보고한 바 있는데, 본 연구대상자

의 지방섭취비율은 17.5%로 낮았고 또한, 대상자들이 폐경 후 여성들로만 구성되었기 때문에 위의 보고들과는 다소 차이를 보인다고 생각된다.

한편, 대상자들의 PUFA섭취량은 혈청 cholesterol 농도와 유의한 상관관계가 없었는데, 열량에 대한 지방섭취비율이 30%미만(22~27%)이고 열량에 대한 SFA섭취비율이 5~7%일 때에는 열량에 대한 PUFA섭취비율이 6% 정도인 경우에 혈청 cholesterol 농도가 적절하게 감소된다고 한다는 보고⁴²⁾와 비교할 때, 본 연구 대상자들은 지방섭취비를 뿐만 아니라 SFA, PUFA의 섭취비율도 4.35%, 4.82%로 낮은 편이었다. PUFA중에서는 $\omega 6$ 계인 AA(C20:4)가 cholesterol 농도와 양의 상관관계($r=0.248$, $p=0.010$)를 보였는데, 이는 AA(C20:4)의 섭취는 cholesterol, TG 농도와 음의 상관관계가 있다는 보고⁴³⁾와 $\omega 6$ 계인 LA(C18:2)와 AA(C20:4) 섭취는 혈청지질농도와 유의한 관련성을 보이지 않았다는 보고¹⁹⁾와는 차이를 보였다. 반면, $\omega 3$ 계 지방산 섭취량은 cholesterol 농도와 유의한 상관관계는 없었으나 음의 상관관계($r=-0.072$)를 보였는데, 이는 열량의 2% 정도의 $\omega 3$ 계 지방산을 섭취하는 경우에 SFA섭취량에 상관없이 혈청 cholesterol, HDL-cholesterol 및 TG 농도가 유의하게 낮아진다는 Nordy 등¹⁷⁾의 보고와 부분적으로 일치하였다. 대상자의 열량에 대한 $\omega 3$ 계 지방산 섭취비율은 열량의 0.72%로 낮아서 유의한 관련성은 없었던 것으로 생각된다. $\omega 3$ 계 지방산중에서 α -LNA(C18:3)도 혈청 cholesterol 농도와 유의한 관련은 없었으나 다른 $\omega 3$ 계 지방산인 EPA(C20:5), DHA(C22:6)와는 달리 유일하게 음의 상관관계($r=-0.110$)를 보였다. AA(C20:4)가 혈청 cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계를 보였음에도 전체 PUFA 섭취량이 cholesterol 농도와 유의한 상관관계가 없었던 것은 α -LNA(C18:3)가 cholesterol 농도와 음의 상관관계를 보임으로써 PUFA와 cholesterol 농도와의 상관관계가 상쇄된 것으로 생각된다.

대상자들의 혈청 HDL-cholesterol 농도와 유의한 상관관계가 있는 지방산은 없었다. HDL-cholesterol 농도의 감소는 심혈관계 질환의 발생을 가장 잘 예견하는 지표가 되며, 심혈관계 질환의 발생에 관여하는 다른 위험요인을 통제된 상태에서 HDL-cholesterol 농도 1mg/dl 증가시 이 질환의 발병율은 2~3% 감소한다고 한다.¹³⁾ HDL-cholesterol 농도의 증가와 관련되는 요인으로 estrogen, 체중조절, 운동 등이 있는데, 폐경 후 여성은 estrogen의 분비중지로 인하여 HDL-cholesterol 농도가 저하되며 여기에 비만이나 비운동성의 요인이 첨가될 때에는 심혈관계 질환의

발생율은 현저히 증가되리라 생각된다. SFA중에서 대상자들의 stearic acid(C18 : 0)의 섭취량과 HDL-cholesterol 농도는 유의하지는 않았지만 음의 상관관계를 나타내었는데, 이는 stearic acid(C18 : 0)는 다른 SFA에 비해 혈청 cholesterol 농도를 증가시키지는 않는 반면, HDL-cholesterol 농도를 감소시킨다는 보고⁴¹⁾와 성인남자의 경우, stearic acid(C18 : 0)의 섭취가 증가할수록 HDL-cholesterol 농도는 감소하였다는 보고¹⁹⁾와 유사하였다. 또한, 대상자의 MUFA섭취량 뿐만 아니라 개별적인 MUFA와 HDL-cholesterol 농도는 유의한 관련이 없었는데, MUFA가 HDL-cholesterol 농도를 증가시킨다는 보고¹⁶⁾와는 차이를 보였다. 한편, PUFA는 혈청 VLDL 농도와 apo B의 농도를 감소시키고 HDL-cholesterol 농도도 낮춘다고 한다.¹³⁾ PUFA섭취량이 증가할수록 HDL-cholesterol 농도는 감소하였고³⁹⁾ 앞서서도 언급했듯이, 열량의 2% 정도의 ω 3계 지방산을 섭취할 때 SFA섭취량과 관련없이 HDL-cholesterol 농도가 감소하였으며,¹⁷⁾ 또한, 폐경여부와 관련없이 ω 3계 지방산의 섭취비율이 증가할수록 HDL-cholesterol 농도는 감소하였다고¹⁹⁾ 하는데 본 연구결과에서도 유의하지는 않았지만 PUFA와 ω 3계 지방산은 HDL-cholesterol 농도와 음의 관계를 나타내었다.

대상자의 혈청 LDL-cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계가 있는 지방산은 MUFA($r=0.177$, $p=0.067$)이었으며 그 중 oleic acid(C18 : 1)와 유의한 양의 상관관계($r=0.162$, $p=0.095$)를 보였다. 이러한 결과는 MUFA와 LDL-cholesterol 농도사이에는 유의한 관련이 없다는 보고¹⁹⁾ 또는, 지방섭취량이 열량의 37~38%일 때 SFA가 많은 식사에 비해 MUFA와 PUFA가 많은 식사가 cholesterol과 LDL-cholesterol 농도를 감소시킨다는 보고¹⁴⁾¹⁵⁾와는 차이를 보였다. 또한, SFA는 LDL receptor의 합성과 활성을 감소시켜서 LDL-cholesterol 농도를 올린다고 하는데,¹⁸⁾ 본 연구결과에서는 SFA와 LDL-cholesterol 농도사이에는 유의한 상관관계가 없었다. 한편, 대상자의 PUFA섭취량과 LDL-cholesterol 농도사이에도 유의한 관련성이 없어서, 열량의 30% 미만의 저지방식에서 SFA대신 PUFA를 열량의 10% 이상으로 올린다면 혈청 LDL-cholesterol 농도는 감소되고 HDL-cholesterol 농도는 증가한다는 보고⁵⁰⁾와는 다른 결과를 나타내었다. 이는 열량에 대한 지방섭취 비율이나 PUFA 섭취비율의 차이에 기인한 것으로 생각된다. PUFA중에서는 ω 6계인 AA(C20 : 1)가 혈청 LDL-cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계($r=0.160$, $p=0.098$)를 보인 반면에, ω 3계 지방산과는 유의한 상관관계

가 없었다. 이는 SFA를 ω 3계 지방산으로 대체시 LDL-cholesterol 농도는 감소한다는 보고⁵¹⁾나 ω 3계 지방산(특히, α -LNA)은 LDL-cholesterol 농도를 상승시킨다는 보고¹⁹⁾와는 차이를 보였다. 그러나, ω 3계 지방산 섭취량이 소량(2g/d)일 때 cholesterol 농도의 감소는 주로 VLDL-cholesterol 농도의 감소에 의한 것이며, 과량(24g/d)의 농축액을 섭취했을 경우에만 혈청 LDL-cholesterol 농도가 감소한다고 한다.¹⁶⁾ 본 연구결과에서는 ω 3계 지방산의 평균 섭취량이 1.71g/d(열량의 0.72%)으로 소량이어서 LDL-cholesterol 농도를 낮추는 효과는 적은 것으로 생각된다. 이는 우리나라에서 여대생을 대상으로 소량(3.9g/d, 7.7g/d)의 ω 3계 지방산(EPA, DHA)을 공급하였을 때 LDL-cholesterol 농도에 유의한 영향이 없었다는 보고⁵²⁾와도 일치한다. 혈청 LDL-cholesterol 농도가 높고 LDL receptors가 없거나 감소된다면 일부 LDL은 산화되어 동맥벽의 내피세포에 손상을 입혀서 동맥경화의 첫 단계로 발전한다. 이러한 LDL의 산화를 estrogen이 억제하는데 폐경 후에는 estrogen의 분비중지와 LDL receptors의 수와 활성이 감소함으로 인하여 LDL-cholesterol 농도가 상승하고 이와 더불어 LDL의 산화가 빠르게 진행되어 동맥경화나 심혈관계 질환의 발생의 증가를 가져오게 된다.¹³⁾

혈청 TG농도와 유의한 양의 상관관계가 있는 지방산은 AA(C20 : 1; $r=0.180$, $p=0.066$)이었으며, 기타 지방산들은 혈청 TG농도와 유의한 상관관계가 없었다. 이는 ω 6계 지방산인 LA(C18 : 2)와 AA(C20 : 4)는 혈청지질농도와 유의한 관련이 없지만 ω 3계 지방산 특히, DHA(C22 : 6)는 TG농도를 저하시키며¹⁹⁾ LA(C18 : 2)에 비해 ω 3계인 EPA(C20 : 5), DHA(C22 : 6)섭취시 TG농도는 감소한다는 결과⁵³⁾와는 다르게 나타났다. PUFA와 혈청 TG농도사이에도 유의한 관련이 없었다.

이상의 결과를 종합해보면, 열량에 대한 당질섭취비율은 혈청 LDL-cholesterol 농도와 유의한 음의 상관관계($p<0.10$)가 있었고 SFA는 혈청 cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계($p<0.10$)가 있었으며 MUFA는 혈청 cholesterol($p<0.05$), LDL-cholesterol($p<0.10$) 농도와 유의한 양의 상관관계가 있었다. SFA중에서 palmitic acid(C16 : 0)가 혈청 cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계($p<0.10$)를 나타냈고 stearic acid(C18 : 0)도 cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계($p<0.05$)를 나타냈다. MUFA중에서는 oleic acid(C18 : 1)가 cholesterol($p<0.05$), LDL-cholesterol($p<0.10$) 농도와 유의한 양의 상관관계가 있었고 PUFA중에서는 ω 6계 지방산인 AA(C20 :

4)가 cholesterol($p < 0.05$), LDL-cholesterol($p < 0.10$), TG($p < 0.10$) 농도와 유의한 양의 상관관계를 나타냈다. 이와 같은 결과는 다른 연구보고들과 차이를 보였는데, 이는 본 연구의 대상자가 폐경 후 여성들이었고, 또한 대상자의 열량에 대한 지방섭취비율이나 SFA, MUFA, PUFA의 섭취비율이 다른 보고들과는 차이를 보였기 때문인 것으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구는 고지혈증으로 인한 순환기계 질환의 발생위험이 높은 50세 이상 폐경 후 여성의 폐경기간, BMI, 스트레스 정도, 운동습관, 지방섭취 식행동 및 지방산 섭취실태와 혈청지질농도와의 관련성을 규명하고자 수행되었으며, 연구결과는 다음과 같다.

1) 대상자들의 연령, 폐경기간, BMI 분류에 따른 혈청지질농도는 유의한 차이가 없었으나 연령이 50~64세이거나, BMI가 25이상인 경우가 65~74세이거나 BMI가 25미만인 경우보다 혈청 cholesterol과 LDL-cholesterol 농도가 높은 경향을 보였고 HDL-cholesterol과 TG농도는 비슷한 수준이었으며 폐경기간이 10년이상으로 길어질수록 또한, BMI가 25미만일 때 TG농도는 감소하는 경향을 보였다. 스트레스 정도에 따라 혈청 cholesterol, HDL-cholesterol 및 LDL-cholesterol 농도는 유의한 차이를 나타내지 않았으나, 스트레스 정도가 높을수록 혈청 TG농도가 유의하게($p < 0.05$) 높았다.

2) 규칙적인 운동횟수에 따른 cholesterol, HDL-cholesterol 및 LDL-cholesterol 농도에는 유의한 차이를 보이지 않았지만, 규칙적인 운동을 하지 않는 대상자들의 cholesterol 농도가 높은 경향이 있었고 주 4회 이상 규칙적인 운동을 하는 경우에 HDL-cholesterol 농도가 높은 경향이 있었으며 TG농도는 유의하게($p < 0.05$) 낮았다. 지방섭취에 대한 식행동에 따라 혈청지질농도는 유의한 차이를 보이지 않았지만, 육류 또는 가공류 섭취시 눈에 보이는 지방을 제거하는 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 혈청 cholesterol, LDL-cholesterol 및 TG농도가 낮은 경향을 보였다.

3) 대상자들의 1일 평균 지방산 섭취량은 SFA가 10.85g(열량의 4.35%), MUFA 11.86g(열량의 4.70%), PUFA 12.09g(열량의 4.82%) 이었다. Palmitic acid(C16 : 0) 섭취량은 6.46g(열량의 2.60%)으로 SFA의 59.5%를 차지하여 SFA중에서 섭취량이 가장 많은 지방산이었으며 Oleic acid(C18 : 1) 섭취량은 10.06g(열량의 3.98%)으로 MU-

FA의 84.8%를 차지하여 개별적인 지방산중에서 섭취량이 가장 많은 지방산이었다. PUFA에서는 LA(C18 : 2) 섭취량이 9.75g(열량의 3.86%)으로 PUFA섭취량의 80.6%를 차지하여 섭취량이 가장 많았다. 섭취지방산의 P/M/S비는 1.19/1.10/1로 권장하고 있는 1-1.5/1-1.5/1의 범위에 속하였고 $\omega 6$ 계 지방산섭취량은 9.81g(열량의 3.88%)으로 $\omega 3$ 계 지방산의 1.17g(열량의 0.72%)보다 많았으며 $\omega 6/\omega 3$ 계 지방산의 섭취비는 6.65/1로 권장 범위 4-10/1에 속하였다.

4) 대상자들의 열량, 지방, 당질 섭취량과 혈청지질농도 사이에는 유의수준 0.10 이하에서 유의한 상관관계가 없었으며 열량에 대한 지방 섭취비율도 혈청지질농도와 유의한 상관관계가 없었다. 열량에 대한 당질 섭취비율은 혈청 LDL-cholesterol 농도와 유의한 음의 상관관계($p < 0.10$)를 보여서 당질 섭취비율이 높을수록 혈청 LDL-cholesterol 농도는 낮아지는 것으로 나타났다. SFA는 혈청 cholesterol 농도와 유의한 양의 상관관계($p < 0.10$)가 있었으며, MUFA는 혈청 cholesterol($p < 0.05$), LDL-cholesterol($p < 0.10$) 농도와 유의한 양의 상관관계가 있었다. SFA중에서는 palmitic acid(C16 : 0)가 혈청 cholesterol농도와 유의한 양의 상관관계($p < 0.10$)를 나타냈고 stearic acid(C18 : 0)도 cholesterol농도와 유의한 양의 상관관계($p < 0.05$)를 나타냈다. MUFA중에서는 oleic acid(C18 : 1)가 cholesterol($p < 0.05$), LDL-cholesterol($p < 0.10$) 농도와 유의한 양의 상관관계가 있었고 PUFA중에서는 $\omega 6$ 계 지방산인 AA(C20 : 4)가 cholesterol($p < 0.05$), LDL-cholesterol($p < 0.10$), TG($p < 0.10$) 농도와 유의한 양의 상관관계를 나타냈다.

이상과 같이 본 연구결과는 다른 연구보고와는 차이를 보였는데 이는 대상자의 열량에 대한 지방섭취비율이 17.5%로 낮을 뿐만 아니라 SFA, MUFA, PUFA의 섭취비율도 4.35%, 4.70%, 4.82%로 적었으며 또한, 대상자가 모두 폐경 후 여성으로서 estrogen의 영향력이 배제된 상태이었기 때문에 섭취지방산과 혈청지질농도간의 관련되는 양상에 차이가 있다고 부분적으로 설명할 수 있다.

따라서, 순환기계 질환의 발생위험이 높은 폐경 후 여성을 대상으로 그들의 지방산 섭취실태와 혈청지질농도와의 관련성, 또 이에 대한 estrogen의 영향 등에 대해 앞으로 많은 부가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Literature cited

1) Annual report on the cause of death statistics, National Statistical Of-

- rice, Seoul, 1996
- 2) McGill CC. The pathogenesis of atherosclerosis. *Clin Chem* 34(8) : B 33-39, 1988
 - 3) Ulbricht TLV, Southgate DAT. Coronary heart disease : Seven dietary factors. *Lancet* 338(19) : 985-992, 1991
 - 4) Gordon T, Kannel WK, Hjortland MC. Menopause and coronary heart disease. *Ann Int Med* 89 : 157-161, 1978
 - 5) Preuss HG. Nutrition and Diseases of women : Cardiovascular disorders. *J Am Coll Nutr* 12(4) : 417-425, 1993
 - 6) Grady D, Rubin SM, Petitti DB. Hormon therapy to prevent disease and prolong life in postmenopausal women. *Ann Int Med* 117(12) : 1016-1037, 1992
 - 7) Knopp RH. The effects of postmenopausal estrogen therapy on the incidence of arteriosclerotic vascular disease. *Obster Gynecol* 72 : 23S-30S, 1988
 - 8) Barrett-Connor E, Bush T. Estrogen and Coronary heart disease in women. *JAMA* 265 : 1861-1867, 1991
 - 9) Nichols AB, Raverscoft C, Lamphier DE. Independence of serum lipid levels and dietary habits. *JAMA* 236 : 1948-1953, 1976
 - 10) Lamon-Fava S, Jenner JL, Jacques PF. Effects of dietary intakes on plasma lipids, lipoproteins, and apolipoproteins in free-living elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 59 : 32-41, 1994
 - 11) Lee YC, Synn HA, Lee KY. A study on concentration of serum lipids and food and dietary habit of healthy Korean adults. *Korean J Lipidology* 2(1) : 41-51, 1992
 - 12) Keys A. Seven countries : A multivariate analysis of death and coronary heart disease. Cambridge : Harvard university press, pp.252, 1980
 - 13) Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy, 9th edition, Saunders, 1996
 - 14) Mata P, Garrido JA, Ordovas JM, Blazques E, Alonso R, Oya MD. Effects of dietary monounsaturated fatty acids on plasma lipoproteins and apolipoproteins in women. *Am J Clin Nutr* 56 : 77-83, 1992
 - 15) Mata P, Alvarez-Sala LA, Rubio MJ, Nuno J, Oya MD. Effects of long-term monounsaturated-vs polyunsaturated enriched diets on lipoproteins in healthy men and women. *Am J Clin Nutr* 55 : 846-850, 1992
 - 16) Yu S, Derr J, Etherton TD, Kris-Etherton PM. Plasma cholesterol-predictive equations demonstrate that stearic acid is neutral and monounsaturated fatty acids are hypocholesterolemic. *Am J Clin Nutr* 61 : 1129-1139, 1995
 - 17) Nordy A, Hatcher LF, Ullmann DL, Connor WE. Individual effects of dietary saturated fatty acids and fish oil on plasma lipids and lipoproteins in normal men. *Am J Clin Nutr* 57 : 634-639, 1993
 - 18) Illingworth DR, Harris WS, Connor WE. Inhibition of low density lipoprotein synthesis by dietary omega-3 fatty acids in humans. *Atherosclerosis* 4 : 270-275, 1984
 - 19) Oh KW, Lee SI, Song KS, Nam CM, Kim YO, Lee YC. Fatty acid intake patterns and the relation of fatty acid intake to serum lipids of the Korean adults. *Korean J Lipidology* 5(2) : 167-181, 1995
 - 20) Kim SY, Jung KA, Lee BK, Chang YK. A study of the dietary intake status and one portion size of commonly consumed food and dishes in Korean elderly women. *Korean J Community Nutrition* 2(4) : 578-592, 1997
 - 21) Recommended Dietary Allowances for Koreans, 6th revision. The Korean Nutrition Society, Seoul, 1995
 - 22) Lee YC, Lee HJ, Oh KW. Fatty acid composition of Korean food, 1995
 - 23) Comprehensive evaluation of fatty acids in foods. I -XII(1975-1978). *J Am Diet Assoc* 72
 - 24) Food Composition Table, 5th revision, National Rural Living Science Institute, 1996
 - 25) A Research on the standardization of health statistical data collection and measurement, The Korean Society for Preventive Medicine, 1993
 - 26) Friedwald WT, Levy RJ, Fredrickson DS. Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of ultracentrifuge. *Clin Chem* 18 : 499-502, 1972
 - 27) Fleiss J. Statistical methods for rates and proportions, 2nd edition, John Wiley & Sons, 1981
 - 28) Lee HY, Kim SH. Effects of nutritional status of Korean adults on lipid metabolism with age. *Korean J Nutrition* 27(1) : 23-45, 1994
 - 29) Park YH, Lee JS, LeeYC. Distribution patterns of serum lipids by age and the relation of serum lipids to degree of obesity and the blood pressure in Korean adults. *Korean J Lipidology* 3(2) : 165-180, 1993
 - 30) Prevention for Hyperlipidemia, Institute of Food and Nutrition, Yonsei university, 1997
 - 31) Choi MJ. Studies of nutrient intake and serum lipids level in adult women in Taegu. *Korean J Nutrition* 31(4) : 777-786, 1998
 - 32) Park YS, Kim HK, Park KS, Kim SY, Park YB, Cho BY, Lee HK, Koh CS, Min HK, Kim JQ, Kim YI, Shin YS, Paik HY. Community-based epidemiologic study on serum lipid profiles and their interaction with other atherosclerosis cardiovascular risk factors in Yonchon County. *Korean J Lipidology* 3(2) : 191-203, 1993
 - 33) Van Doornen LJP, Orlebeke KF. Stress, Personality and Serum cholesterol level. *J Human Stress* 5(4) : 24-29, 1982
 - 34) Kawachi I, Sparrow D, Vokonas PS. Symptoms of anxiety and risk of coronary heart disease : The Normative aging study. *Circulation* 90 : 2225-2229, 1994
 - 35) Folsom AR, Caspersen CJ, Taylor HL. Leisure time physical activity and its relationship to coronary risk factors in population-based sample : The Marine Heart Survey. *Am J Epidemiol* 121 : 570-579, 1985
 - 36) Nicklas TA, Farris RP, Myers L. Impact of meat consumption on nutritional quality and cardiovascular risk factors in young adults : The Bogalusa Heart Study. *J Am Diet Assoc* 95 : 887-892, 1995
 - 37) Oh KW, Park KS, Kim TJ, Lee YC. A study on $\omega 6/\omega 3$ and P/M/S ratios of fatty acids ingested by university students. *Korean J Nutrition* 24 (5) : 399-407, 1991
 - 38) Park SM, Yu JG. Relationship among apolipoprotein E phenotypes, dietary fat, serum lipoprotein concentration and erythrocyte membrane fatty acid composition in young healthy women. *Korean J Nutrition* 30 (8) : 936-351, 1997
 - 39) Kim SH. Patterns of dietary fat intake by university female students living in Kongju city : Comparisons among groups divided by living arrangement. *Korean J Nutrition* 30(3) : 286-298, 1997
 - 40) Kay RM, Sabry ZI, Crisma A. Multivariate analysis of diet and serum lipids in normal men. *Am J Clin Nutr* 33 : 2565-2572, 1980
 - 41) Mensink RP. Effects of the individual saturated fatty acids on serum lipids and lipoprotein concentrations. *Am J Clin Nutr* 57(Suppl) : 711S-714S, 1993
 - 42) Truswell AS. Food carbohydrates and plasma lipids-an update. *Am J Clin Nutr* 59(Suppl) : 710S-718S, 1994
 - 43) Rubinstein A, Landau E, Goldbourt U, Reisin L. Lipids and lipoproteins in new immigrant Ethiopian Jews in Israel. *Am J Epidemiol* 128 : 153-164, 1988
 - 44) Kato H, Tillotson J, Nichaman MZ, Rhoads GG, Hamilton HB. Epidemiologic studies of coronary heart disease and stroke in Japanese men living in Japan, Hawaii and California. *Am J Epidemiol* 97(6) : 372-385, 1973
 - 45) Park S, Snook JT. Relative effects of saturated fatty acids high in meat, dairy products, and tropical oils on serum lipoproteins and LDL degradation by mononuclear cells in healthy males. *Metabolism* 45 : 550-558, 1996
 - 46) Grundy SM. Influence of stearic acid on cholesterol metabolism relative to other long-chain fatty acids. *Am J Clin Nutr* 60(Suppl) : 986S-990S, 1994
 - 47) Grundy SM, Florentin L, Nix D, Whelan MF. Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for reducing raised levels of

- plasma cholesterol in man. *Am J Clin Nutr* 47 : 965-969, 1988
- 48) Insull W, Silvers A, Hicks L, Probstfield JL. Plasma lipid effects of three common vegetable oils in reduced-fat diets of free-living adults. *Am J Clin Nutr* 60 : 195-202, 1994
- 49) Kim YH, Paik HY. Relationship between dietary fatty acids, plasma lipids and fatty acid compositions of plasma and RBC in young Korean females. *Korean J Nutr* 27(2) : 109-117, 1994
- 50) Nydahl MC. Lipid-lowering diets enriched with monounsaturated or polyunsaturated fatty acids but low in saturated fatty acids have similar effects on serum lipid concentration in hyperlipidemic patients. *Am J Clin Nutr* 59 : 115-122, 1994
- 51) Simopoulos AP. ω 3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *Am J Clin Nutr* 54 : 438-363, 1991
- 52) Kim YS. Effects of marine fish diet on serum cholesterol metabolism in normal subjects. *Korean J Nutr* 29(5) : 499-506, 1996
- 53) Kestin M, Clifton P, Bellin GB, Nestel PJ. n-3 fatty acids of marine origin lower systolic blood pressure and triglyceride but raise LDL cholesterol compared with n-3 and n-6 fatty acids from plants. *Am J Clin Nutr* 51 : 1028-1034, 1990