

## 중년 남성의 혈중지질농도 및 지방산조성에 영향을 미치는 요인 분석

이 인 열 · 이 일 하

중앙대학교 가정교육학과

### Influence of Cardiovascular Risk Factors on Serum Lipid Levels and Fatty Acids Composition in Middle-aged Men

Lee, In Yul · Lee, Lilha

Department of Home Economics Education, Chung-Ang University, Seoul 156-756, Korea

#### ABSTRACT

This study was performed to investigate the serum lipid levels and fatty acid composition in middle-aged men and the influence of cardiovascular risk factors on them. Data for dietary intake, anthropometry, blood pressure, and general environmental factors were obtained and their relationships to serum lipid levels and fatty acid composition were analyzed in 303 healthy male subjects with a mean age of  $43.8 \pm 6.4$  years from June 1 to 22, 1995. The prevalence of obesity was 26.7% by BMI and 11.2% by WHR criteria. The percentage of hypertensive subjects were 13.5% and 22.4% by systolic and diastolic blood pressure, respectively. Retinol, calcium, and riboflavin intakes were lower than the RDA for Koreans. The ratio of carbohydrate intake to total calories of the subjects was 70%. Ratios of P/M/S and n-6/n-3 were 1.02/1.05/1.00 and 11.1/1, respectively. The percentage of subjects who had serum TG, TC, LDL-C levels beyond the normal range were 19.5%, 13.5%, and 8.6%, respectively. Palmitic comprised 26.4% of serum total fatty acids, linoleic acid 19.4%, and oleic acid 16.4%. The waist circumference and ratio of carbohydrate intake were related positively to TG level. Serum cholesterol level had positive relations with waist circumference, DBP, sugar intake, and income. There were positive relationships between SFA and bone fishes and vegetable oil intakes, MUFA and DBP while a negative relationship was observed between PUFA and animal fat intake. Serum n-6 fatty acid was related negatively to carbohydrate intake and hot taste preference. N-3 fatty acid was related positively to fish intake and negatively to egg intake. These results suggest that to maintain adequate serum lipid levels and fatty acid composition, sugar, animal fat, and carbohydrate intakes have to be reduced, while consumption of vegetable oil and fish must be increased. It is also essential to control abdominal fat accumulation and blood pressure. (*Korean J Nutrition* 31(3) : 315~323, 1998)

KEY WORDS : serum lipid levels · serum fatty acids composition · obesity · blood pressure.

#### 서 론

최근 한국 중년 남성에 있어 심혈관계질환을 비롯한  
채택일 : 1998년 2월 20일

만성 퇴행성질환의 이환율과 이로 인한 사망률이 매우  
높다고 보고되고 있다<sup>1)2)</sup>. 만성퇴행성질환의 발병은 장  
기간의 식생활에 의해 영향을 받으며, 혈중 지질 상태  
와 관련이 깊다.

특히 고지혈증은 동맥경화, 고혈압과 같은 순환계질환과 밀접한 관련이 있으며 간질환, 당뇨, 각종 암 등 여러 질환과 관련이 있는 것으로 잘 알려져 있다<sup>3)</sup>. 혈중 지질은 식이중 흔히 지방 섭취량이 많을 경우 혈중 cholesterol이 증가하여 고콜레스테롤혈증이 발생하게 된다<sup>4)5)</sup>.

그러나 우리 나라와 같이 지방 섭취가 적고 탄수화물 섭취가 많은 지역에서는 고콜레스테롤혈증 보다는 탄수화물의 과잉 섭취로 인한 고중성지질혈증과 낮은 high density lipoprotein cholesterol(HDL-C) 수준이 심혈관계질환 발생에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다<sup>6-8)</sup>. 그리고 Framingham study<sup>9)</sup>나 Hitoshi등<sup>10)</sup>의 연구에서도 혈청 triglyceride(TG)가 심혈관계질환의 위험 인자이며 예측 인자라는 사실이 잘 나타나고 있다.

혈중 지방산조성은 건강과 관련된 중요한 지표중의 하나이다. 혈중 지방산중 포화지방산 비율이 높을 경우 혈액의 점성이 높아지므로 이로 인해 순환계질환의 위험이 증가하게 된다. 반면, 불포화지방산은 혈액의 점성을 낮추고 혈전용해를 증가시켜 혈액의 흐름을 원활하게 해주며, 또한 혈중 TG, total cholesterol(TC), low density lipoprotein cholesterol(LDL-C) 수준을 감소시키고 HDL-C 수준은 증가시키므로 혈관계질환에 도움이 되는 것으로 보고있다<sup>11-13)</sup>.

위에서 본 바와 같이 혈중 지질은 식이 섭취에 의해 영향을 받는 것으로 많은 연구에서 잘 나타나고 있으나, 우리나라의 경우 혈중 지질중 지방산 조성에는 식이 섭취가 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구가 거의 이루어지지 않았다. 그러므로 본 연구에서는 중년 남성을 대상으로 하여 혈청 지질 및 혈청 지방산조성 상태를 알아보고 이와 관련된 요인인 식이섭취양상, 체위, 혈압, 일반환경요인과의 관련성을 분석하여 우리나라 중년 남성의 건강 관리에 도움이 되는 기초 자료를 제공하고자 하였다.

## 연구방법

### 1. 조사대상 및 기간

본 조사는 서울에 있는 종합검진센터에서 건강 검진을 받은 30세 이상 60세 미만의 중년 남성 303명을 대상으로 1995년 6월 1일에서 22일까지 실시되었다. 조사대상자는 주로 사무직에 종사하는 사람으로 은행, 증권 회사에 근무하는 사람이 대부분이었다.

### 2. 조사내용 및 방법

본 조사에서는 만성퇴행성질환의 위험도가 높은 중

년 남성의 혈중 지질 및 혈중 지방산조성을 알아보고 이러한 지표에 식이섭취양상, 체위 및 비만지표, 혈압, 일반환경요인 등이 미치는 영향 정도를 살펴보고자 하였다. 조사 대상자의 식이섭취 실태는 개인 면접을 통하여 조사 전날 1일간 섭취한 모든 음식의 종류, 분량, 재료명을 회상하는 24-hr recall method로 아침, 점심, 저녁, 간식으로 나누어 조사하였다. 그리고 신장과 체중으로부터 BMI[체중(kg)/신장(m)<sup>2</sup>]를 구하였고 허리 둘레와 엉덩이 둘레로 waist(cm)/hip(cm) ratio를 구하였다. 혈압은 건강검진 당일 오전 중에 표준 수은 혈압계를 사용하여 수축기 혈압과 확장기 혈압을 측정하였다.

### 1) 혈액분석

건강검진센터에서 검진 당일 채혈한 혈액으로부터 혈청을 분리하여 deep freezer(-70℃)에 보관한 후 분석에 사용하였다.

#### (1) 혈청 지질분석

혈중 TG, TC, HDL-C, LDL-C 수준은 검진센터의 분석 자료를 참고하였다. 혈청 지질함량은 HITACHI 7150 자동분석기(일본)를 이용하여 TG는 GPO법으로 측정하였고, TC는 COD효소법으로 분석하였다. HDL-C는 phosphotungstic acid-MgCl<sub>2</sub> 침전법으로 측정하였고, LDL-C은 계산식 [TC-(TG/5+HDL)]<sup>14)</sup>에 의해 산출하였다.

#### (2) 혈청 지방산분석

혈청의 지질은 Folch법<sup>15)</sup>을 변형하여 추출하였고, 추출된 지질에 BF<sub>3</sub>-methanol을 넣어 에스테르 교환 반응을 시켜서 methyl ester를 제조하였다<sup>16)</sup>. Methylation된 지방산은 Gas Chromatography Mass(GC-MS)로 분석하였으며 분석 조건은 다음과 같다. HP 5890 Series, column : HP-INNOWAX(0.2mm×50m), column 온도 : [190℃(1min), 200℃(2min), 5℃/min), 250℃(30min)], injection 온도 : 230℃, detection 온도 : 25℃, carrier gas : He 지방산 조성은 표준지방산을 이용하여 탄소수, 이중결합수 및 retention time을 가지고 상대적 비율로 계산하였다.

### 2) 통계처리방법

본 조사자료는 Statistical Analysis System(SAS) Program을 이용하여 분석하였다. 각 측정치의 평균과 표준 편차를 계산하였으며, 혈중 지질, 혈중 지방산, 혈압, 식품섭취량, 영양소섭취량, 비만지표, 일반환경요인 상호간의 관계를 알아보기 위해 나이를 보정한후 Pearson's correlation coefficients를 구하고, 혈중 지질과 혈중 지방산에 영향을 미치는 인자의 영향의 정도

를 알아보기위해 단계적다중회귀분석(Stepwise Multiple Regression Analysis) 방법을 사용하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 조사대상자의 일반적 배경

#### 1) 일반사항

##### (1) 일반환경요인

본 조사대상자의 평균 연령은 44세이었고 교육 연수는 평균 약 15년으로 전문대졸 이상의 학력이었다. 한 달 수입은 210만 7천원으로 1994년 도시 근로자 가구당 월평균소득<sup>17)</sup> 170만원보다 많았다. 가족 수는 평균 4명이었고, 1일 흡연량은 평균 18개피, 1일 커피 섭취량은 평균 3잔이며, 음주횟수는 주 2.6회 정도였다(Table 1). Table에 제시하지는 않았으나 직업은 조사대상자의 90%가 사무직에 종사하였고, 가벼운 정도 이상의 운동을 규칙적으로 하는 사람은 81.5%로 운동에 많은 관심을 갖고 있음을 알 수 있었다.

**Table 1.** General characteristics of the subjects

Variables	Values
Age(yr)	43.8 ± 6.4 <sup>1)</sup>
Education(yr)	14.7 ± 2.3
Income(1000 Won)	2,107.0 ± 719.0
Family size(person)	4.1 ± 1.0
Smoking(No/day)	18.6 ± 9.8
Coffee(cup/day)	2.8 ± 1.5
Alcohol drinking(freq/wk)	2.6 ± 1.5

1) Mean ± SD(standard deviation)

**Table 2.** Physical measurement and the prevalence of obesity of the subjects

Parameters	Value	Criteria for obesity <sup>2)</sup>	Prevalence of obesity n(%)
Height(cm)	170.30 ± 5.62 <sup>1)</sup>		
Weight(kg)	67.80 ± 8.92		
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	23.40 ± 2.77	≥ 25	81(26.7)
Waist circumference(cm)	83.90 ± 6.21		
Hip circumference(cm)	93.80 ± 5.07		
WHR <sup>3)</sup>	0.89 ± 0.04	≥ 0.95	34(11.2)

1) Mean ± SD

2) Bray GA. Pathophysiology of obesity. Am J Clin Nutr 55 : 488S-494S, 1992

3) WHR : waist to hip ratio

**Table 3.** Blood pressure of the subjects

Blood pressure	Values	Criteria for hypertension <sup>2)</sup>	Hypertensive subjects n(%)
Systolic blood pressure(mmHg)	118.6 ± 15.7 <sup>1)</sup>	≥ 140	41(13.5)
Diastolic blood pressure(mmHg)	76.7 ± 10.9	≥ 90	68(22.4)

1) Mean ± SD

2) WHO-ISH, Guidelines for the management of mild hypertension. 1993

#### (2) 체위와 비만지표

조사대상자의 평균 신장은 170.3cm, 평균 체중은 68kg였다(Table 2). 평균 체적지표(BMI : Body Mass Index)는 23.4였으며, BMI가 25 이상인 사람은 81명으로 26.7%의 비만을 보였다.

허리 둘레는 83.9cm, 엉덩이 둘레는 93.8cm로서 허리 둘레와 엉덩이 둘레의 비율(Waist/Hip ratio, WHR)은 0.89였으며, WHR 비율 0.95 이상으로 본 비만율은 11.2%였다.

이상에서와 같이 본 조사대상자의 비만 이환율이 매우 높아 중년 남성의 체중 문제가 심각한 것으로 나타났다. 이는 다른 중년 남성을 대상으로 한 조사<sup>18)</sup> 보다는 비만율이 높았으나 고혈압 환자를 대상으로 한 연구 결과<sup>19)</sup> 보다는 비만 이환율이 낮은 경향이었다.

#### (3) 혈압상태

평균 수축기 혈압은 118.6mmHg, 확장기 혈압은 76.7mmHg였다(Table 3). 고혈압의 기준인 수축기 혈압이 140mmHg 이상인 사람은 41명으로 13.5%이었으며, 확장기 혈압이 90mmHg 이상인 경우는 68명 22.4%로 고혈압 이환율이 높았으며 수축기 혈압보다는 확장기 혈압이 높은 사람이 더 많았다. 따라서 중년 남성에게 있어 순환계질환이 의심되는 사람이 많아 건강을 위협하는 주요 문제인 것으로 보인다.

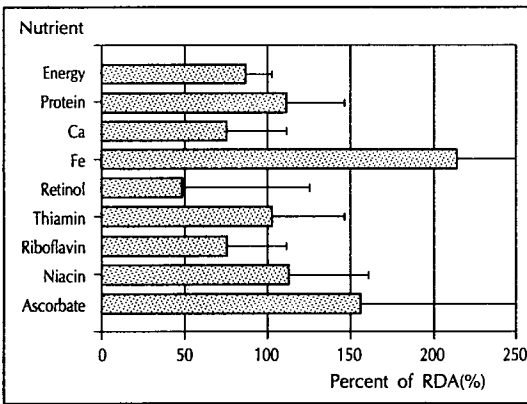
#### 2) 식이섭취실태

본 조사대상자의 식품섭취량은 정상 성인 남자와는 비슷하였으나 고혈압환자를 대상으로한 조사보다는 동물성식품, 식물성식품과 총식품섭취량이 적은 것으로 나타났다(Table 4). 열량 및 영양소 섭취량은 retinol,

**Table 4.** Average daily food intake

Foods	Values(g)	Foods	Values(g)
Animal foods		Plant foods	
Meat & products	64.2± 82.2 <sup>1)</sup>	Beans & products	24.8± 39.4
Fishes	95.5± 93.9	green vegetable	42.7± 58.9
Eggs	10.9± 0.9	Other vegetable	206.0± 72.7
Poultry	12.4± 0.9	Seaweeds	2.8± 6.1
Milk & dairy products	54.1± 4.2	Mushroom	0.9± 6.0
Bone fishes	2.5± 5.6	Fruits	177.0± 235.0
Animal oils & fats	0.2± 1.8	Yellow vegetable	26.4± 64.3
		Cereals	406.0± 104.0
		Potatoes	11.5± 38.5
		Sugars	5.7± 6.8
		Vegetable oil & fats	8.9± 7.7
		Seeds	0.2± 2.9
Sub-total	240.0± 146.0	Sub-total	913.0± 286.0
Total animal plus plant foods			1153.3± 322.6
Total animal foods/total animal plus plant foods(%)			20.8± 11.0
Alcoholic beverage			40.3± 168.0
Beverage			59.9± 157.0
Spices			15.6± 13.1
Sub-total			115.8± 232.1
Total			1269.0± 398.0

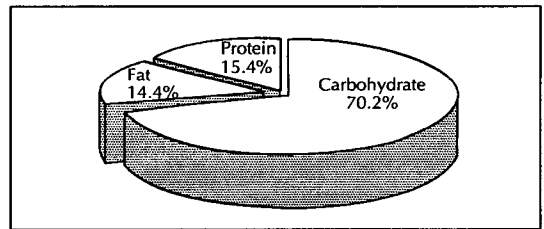
1) Mean±SD



**Fig. 1.** Percent of RDA for each nutrient.

calcium, riboflavin의 섭취가 각각 341 RE, 462mg, 1.2mg으로서 권장량에 비해 부족하였고 다른 중년 남성을 대상으로 한 조사<sup>20)</sup>(1233 RE, 722mg, 1.9mg)나 고혈압 환자를 대상으로 한 조사<sup>21)</sup>(598 RE, 570mg, 1.4mg)보다 전반적으로 영양소 섭취량이 적었다(Fig. 1). 총 열량에 대한 탄수화물, 지방, 단백질의 열량비율은 70.1 : 14.4 : 15.4로(Fig. 2) 한국인 영양권장량<sup>22)</sup>에서 이상적인 구성 비율로 권장하고 있는 65 : 20 : 15와 비교해 볼 때 탄수화물 섭취비율은 높고 지방 섭취비율은 낮으며 단백질 섭취비율은 비슷하였다.

지방산섭취량중 P/M/S 비율은 1.12/1.05/1.00으로



**Fig. 2.** The ratio of energy nutrient intake to total energy.

지방산 각각의 섭취량은 적었으나 이상적인 섭취 비율로 권장하고 있는 1/1/1을 만족하였다. n-6/n-3 비율은 11.1로 나타나 이상적인 비율로 권장하고 있는 4~10보다 높게 나타났다(Table 5).

따라서 본 조사대상자의 경우 포화지방산과 불포화 지방산의 섭취 비율은 1 : 1로 적당하다 할지라도 불포화 지방산 섭취중 식물성 기름의 섭취에 의한 n-6 지방산의 섭취가 많고, 어패류 섭취에 의한 n-3 지방산의 섭취가 적은 것으로 나타났다.

**3) 혈중 지질 및 지방산조성 상태**

본 조사대상자의 혈중 지질중 평균 혈청 TG 수준은 142.9mg/dl로서 정상 수준이었다. 그러나 본 조사대상자중 혈청 TG 수준이 210mg/dl 이상인 고중성지질혈증을 보인 사람은 59명으로 19.5%나 되었다(Table 6).

평균 혈청 TC 수준은 183.9mg/dl로 정상 수준이었으나, 혈청 TC 수준이 220mg/dl 이상인 사람은 41명으로 13.5%가 고콜레스테롤혈증이었으며 240mg/dl 이상인 사람도 4.3%였다.

혈청 HDL-C 수준은 39.6mg/dl였으며, 위험 수준인 35mg/dl 이하인 대상자는 84명(27.7%)였다.

혈청 LDL-C 수준은 115.7mg/dl였으며, 조사대상자 중 혈청 LDL-C 수준이 150mg/dl 이상인 위험 수준에 속하는 사람은 26명으로 8.6%였으며, 160mg/dl 이상인 경우도 5.3%였다.

이와 같이 동맥경화등 심혈관계질환의 중요한 위험인자로 알려져 있는 혈청 TG, TC, LDL-C이 위험수준 이상인 조사대상자가 19.5%, 13.5%, 8.6%나 되어 심혈관계질환의 위험이 높은 대상자가 많았으며 특히 고중성지방혈증 비율이 가장 높았다.

혈중 지방산조성은 Table 7과 같다. 혈청 지방산중 palmitic acid가 26.4%로 가장 많았고 다음이 linoleic acid 19.4%, oleic acid 16.4%, stearic acid 10.6% 순이었다. 이 결과를 중년 남성을 대상으로 한 조 등<sup>18)</sup>의 조사와 비교해보면 역시 palmitic acid가 27.2%로 가장 많고 linoleic acid 19.4%, oleic acid 16.0%, stearic acid 10.9% 순으로 본 조사와 비슷한 양상을 보이고있었으나 arachidonic acid, EPA, DHA 등의

다중불포화지방산 비율은 본 조사대상자보다 많았다. 김 등<sup>23)</sup>의 여대생을 대상으로 한 연구에서는 linoleic acid가 32.2%로 가장 많았고 palmitic acid 22.7%, oleic acid 22.0% 순으로 나타나 본 조사와 차이가 있었다. 또한 포화지방산 함량은 본 조사대상자가 많았으며 다중불포화지방산 함량은 적었다.

외국의 경우를 살펴보면 본 조사와 조 등<sup>18)</sup>의 조사는 혈청 지방산중 palmitic acid가 가장 많았으나 네델란드<sup>24)</sup>나 호주<sup>25)</sup>같은 서구의 나라와 일본<sup>26)</sup>의 경우는 linoleic acid가 가장 높은 비율을 차지하고 있었다. Stearic acid는 우리 나라의 조사가 외국의 조사보다 많았으나 oleic acid, arachidonic acid는 반대로 우리 나라가 외국의 경우보다 적었다. 그리고 EPA와 DHA는 우리 나라가 서구보다는 많았으나 생선 섭취가 많은 일본보다는 적은 것으로 나타났다.

이와 같이 본 조사와 조<sup>18)</sup>의 조사의 경우 외국의 경우와는 달리 혈청 지방산 중 palmitic acid가 가장 많은 비율을 차지하고 있었는데 이는 탄수화물 섭취와 관련이 있는것 같다. 다시 말해 탄수화물은 동물체내에서 주로 palmitic acid, palmitoleic acid로 전환<sup>27)</sup>되므로 탄수화물 섭취가 많은 한국인의 경우 혈청 palmitic acid 비율이 높은 것이 아닌가 생각된다.

이상에서와 같이 우리나라 중년 남성의 혈청 지방산 조성을 보면 palmitic acid, stearic acid와 같은 포화지방산이 많았고 linoleic acid, arachidonic acid, EPA, DHA 같은 불포화지방산은 적어 심혈관계질환의 위험 부담을 안고 있음을 알 수 있었다.

2. 혈중 지질 및 지방산조성과 관련 요인과의 관계

1) Triglyceride

조사대상자의 혈청 TG와 심혈관계질환의 위험인자와의 관련성은 Table 8과 같다. 혈청 TG 수준은 허리 둘레와 상당히 관련이 깊게 나타났으며 약 13.5%의 설명력을 나타내었다. 그리고 짜게 먹으며 키가 작을 때

Table 5. Fatty acid and cholesterol intakes

Fatty acid	Value
Total fatty acid(g)	22.0± 20.91 <sup>1)</sup>
Saturated fatty acid(g)	7.7± 8.6
Monounsaturated fatty acid(g)	8.3± 9.6
Polyunsaturated fatty acid(g)	6.0± 3.9
Cholesterol(mg)	104.6±121.4
P/M/S <sup>2)</sup>	1.12/1.05/1.00
Total n-6 fatty acid(g)	4.8± 3.1
Total n-3 fatty acid(g)	1.2± 1.9
n-6/n-3	11.1± 8.5

1) Mean ±SD

P/M/S : Polyunsaturated/monounsaturated/saturated fatty acid

Table 6. Serum lipid values

Lipids	Values	Adequate value <sup>2)</sup>	Percent of the subjects beyond the adequate value n(%)
TG(mg/dl)	142.9 ± 89.1 <sup>1)</sup>	<210	59(19.5)
TC(mg/dl)	183.9 ± 31.5	<220	41(13.5)
HDL-C(mg/dl)	39.6 ± 4.9	>35	84(27.7)
LDL-C(mg/dl)	115.7 ± 26.9	<150	26( 8.6)
LDL-C/HDL-C	2.89± 0.4		
TC/HDL-C	4.64± 0.5		

1) Mean ±SD

2) Expert Panel. Report of the national cholesterol education program expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. Arch Intern Med 148 : 36-39, 1988

높았는데 설명력은 각각 4.4%, 2.4%로 허리둘레에 비해 낮았다. 또한 총 열량에 대한 탄수화물 섭취비율이 높고 알코올 섭취횟수가 많을수록 높게 나타났는데 설명력은 낮았다.

혈청 TG와 비만지표와의 관계를 다른 연구에서 살펴보면 이 등<sup>19)</sup>과 허 등<sup>20)</sup>의 중년 남성을 대상으로 복부지방 축적과 혈청지질 농도와의 관계를 본 연구에서도 복부 지방이 많은 군이 정상군과 비교하여 혈청 TG 수준이 더 높은 결과를 보이고 있었다. 일본의 성인 남녀를

대상으로 한 연구에서 Fujioka 등<sup>20)</sup>은 복부 지방이 많을수록 혈청 TG 함량이 높다고 보고하였고, 스웨덴의 38~60세의 여자를 대상으로한 조사<sup>30)</sup>에서도 W/H 비율이 심혈관계질환 이환율과 양의 상관 관계가 있어 본 조사 결과와 유사하였다. 따라서 혈청 TG 수준은 특히 복부비만과 관련이 깊은 것이 확실하다.

일반적으로 혈청 TG 수준은 심혈관계질환의 예측인자<sup>4)</sup>로서 지방과 cholesterol 섭취가 많을수록 증가한다고 알려져있다. 그러나 본 조사대상자의 경우 지방 섭취보다는 탄수화물 섭취가 많을 때 혈청 TG 수준이 높은 것으로 나타났다. 따라서 우리 나라의 경우는 서구와는 달리 지방보다는 탄수화물의 섭취가 높은 사람이 혈청 지질이 높을 것으로 생각된다. 이를 좀더 자세히 살펴보기 위해 본 연구에서 총열량에 대한 탄수화물 섭취 비율을 3군으로 나누어서(<60%, 60~70%, >70%) 살펴본 결과에서도 같은 양상을 보였다. 즉 탄수화물 섭취비율이 60% 미만일 때 혈청 TG 수준이 116.8 mg/dl, 60~70%일 때 123.7mg/dl, 70% 이상일 때 157.7mg/dl로 나타나서 탄수화물 섭취가 많은 군의 혈청 TG 수준이 유의적으로 더 높은 것으로 나타났다.

**Table 7.** Serum fatty acids composition(%)

Fatty acids	
C14 : 0	1.0±0.3 <sup>1)</sup>
C16 : 0	26.4±2.5
C16 : 1	2.8±0.7
C18 : 0	10.6±1.2
C18 : 1	16.4±2.1
C18 : 2n-6	19.4±2.9
C18 : 3n-3	0.9±0.7
C20 : 4n-6	4.7±0.9
C20 : 5n-3	1.4±0.5
C22 : 6n-3	3.1±0.9
Unknown	12.8±3.9
Total SFA <sup>2)</sup>	38.0±3.3
Total PUFA <sup>3)</sup>	29.8±3.3
Total MUFA <sup>4)</sup>	19.2±2.6
Total n-6	24.2±3.2
Total n-3	5.6±1.5

- 1) Mean±SD
- 2) Saturated fatty acids
- 3) Polyunsaturated fatty acids
- 4) Monounsaturated fatty acids

**2) Cholesterol**

혈청 TC 수준은 허리둘레가 클 때 높았고 약 8.8%의 설명력을 나타내었으며 TG와 같은 양상을 보였다. TC를 비롯한 HDL-C, LDL-C 모두 수입이 많을수록 높은 것으로 나타났다(Table 8). TC와 HDL-C 수준은 확장기혈압과 높은 관련성을 보이고 있는데 이러한 결과는 다른 연구에서도 찾아 볼 수 있다. 즉 신<sup>31)</sup>의 연

**Table 8.** Stepwise multiple regression of the influence of cardiovascular risk factors on serum lipid levels\*

Dependent	Independent	Parameter Estimate	Cumulative R <sup>2</sup>	P value
TG	Waist	5.5352	0.1348	0.0001
	Salty taste preference	22.6427	0.1787	0.0004
	Height	-2.1101	0.2029	0.0079
	Carbohydrate ratio	1.5602	0.2189	0.0289
	Alcohol frequency	7.2195	0.2329	0.0391
TC	Waist	0.2786	0.0882	0.0001
	Income	0.0794	0.1169	0.0057
	DBP	0.4419	0.1381	0.0161
HDL - C	Income	0.0110	0.0355	0.0013
	DBP	0.0632	0.0570	0.0114
	Rice	-0.0063	0.0756	0.0174
	Sugar	0.0874	0.0911	0.0290
LDL - C	Income	0.0761	0.0478	0.0002
	Salty taste preference	-4.9280	0.0617	0.0381
	Sugar	0.4718	0.0757	0.0391

\*Age controlled

구에서도 혈압이 높은 군이 낮은 군보다 TC 수준이 유의적으로 높았다.

또한 HDL-C과 LDL-C은 단순당 섭취가 많을 때 높게 나타났다. 일반적으로 단순당섭취가 HDL-C과 LDL-C에 미치는 영향은 반대로 나타나나 본 조사에서는 같은 양상으로 영향을 받은 것으로 나타났다. 이는 아마도 본 조사의 경우 대부분 대상자의 혈청 cholesterol 수준이 높지 않고 정상 수준이었으므로 HDL-C과 LDL-C의 경향이 뚜렷이 나타나지 않은 것으로 보인다.

그리고 혈청 HDL-C 수준은 곡류 섭취가 많을 때 낮게 나타났는데 곡류에는 탄수화물 함량이 많으므로 탄수화물섭취와 관련이 있는 것으로 보인다. 이러한 결과는 고혈압 환자를 대상으로한 이<sup>9)</sup>의 조사에서도 같은 양상을 보이고 있어 이에 대한 심층적인 연구가 필요한 것으로 생각된다.

### 3) 지방산 조성

조사대상자의 혈청 지방산조성과 관련 요인과의 관

련성은 Table 9와 같다. 혈청 포화지방산은 가족수와 정의 상관관계를 나타냈고 뼈째먹는생선, 식물성기름 섭취량과는 부의 관계를 보였다. 단일불포화지방산은 확장기혈압이 높고 흡연을 많이 할수록 높았으나 niacin 섭취와는 반대의 경향을 나타내었다. 다중불포화지방산은 혈청 TG 수준이 높고 동물성지방섭취가 많을수록 낮았고, 교육수준과 단백질 섭취비율이 높을 때 높았다. 그리고 P/S 비율은 다중불포화지방산과 같은 경향을 보였다.

혈청 n-6 지방산은 술섭취 빈도가 높고 탄수화물 섭취가 많을 때 낮았는데 탄수화물 섭취가 많은 대상자는 대체로 밥과 식물성식품 위주의 식사를 하는 경향이므로 식사가 불량하기 쉬운데 이러한 경우에 n-6 지방산이 낮은 것으로 보인다. 반면에, 비타민 C 섭취가 많을 때 높은 것으로 나타났다.

또한 혈청 n-3 지방산은 어패류 섭취가 많을 때 높았으며, 계란섭취가 많을 때 낮은 것으로 나타났다. 어패류중에는 EPA, DHA 같은 n-3 지방산 함량이 많으며

Table 9. Stepwise multiple regression of the influence of cardiovascular risk factors on serum fatty acids composition\*

Dependent	Independent	Parameter Estimate	Cumulative R <sup>2</sup>	P value
SFA	Hot taste preference	0.9817	0.0554	0.0037
	Bone fishes	-0.1103	0.0861	0.0279
	Vegetable oil	-0.0825	0.1150	0.0306
	Family size	0.5041	0.1342	0.0745
MUFA	Hot taste preference	0.9358	0.1046	0.0010
	DBP	0.0599	0.1524	0.0215
	Smoking	0.0651	0.2034	0.0149
	Niacin	-0.0810	0.2448	0.0248
PUFA	TG	-0.0124	0.1426	0.0001
	Animal fat	-0.8069	0.1699	0.0199
	Education	0.2439	0.1940	0.0269
	Protein ratio	0.1230	0.2120	0.0533
P/S ratio	Hot taste preference	-0.0327	0.0650	0.0018
	Protein ratio	0.0087	0.1140	0.0054
	Waist	-0.0050	0.1508	0.0139
	Height	0.0055	0.1991	0.0040
n-6 fatty acid	Alcohol frequency	-0.6331	0.0864	0.0003
	Hot taste preference	-0.9918	0.1418	0.0025
	Carbohydrate	-0.0109	0.1816	0.0086
	Vit C	0.0106	0.2182	0.0101
n-3 fatty acid	Fishes	0.0036	0.0750	0.0007
	Egg	-0.0176	0.1265	0.0038
n-6/n-3 ratio	Egg	0.0182	0.0969	0.0001
	Fishes	-0.0028	0.1539	0.0022
	Alcohol frequency	-0.1881	0.1976	0.0059
	Poultry	0.0040	0.2177	0.0584

\*Age controlled

로 어패류 섭취가 많을 경우 혈청 n-3 지방산조성이 높아지게 된다. 정상인을 대상으로 어유를(30% energy) 3주간 투여한 경우 혈청 지질 지방산중 EPA(1%→7.8%)와 DHA(1%→4%)가 증가하였고<sup>32)</sup>, 정상 성인 남녀를 대상으로 1일 1g, 2g, 4g, 8g의 n-3 지방산을 4주간 투여한 연구<sup>33)</sup>에서는 n-3 지방산의 양이 많을수록 혈청 지질중의 n-3 지방산 비율이 높아졌다. 또한 혈중 지질이 약간 높은 사람을 대상으로 생선(연어, 정어리)과 어유(MaxEPA)를 5주간 투여한 Cobiac등<sup>25)</sup>의 연구에서도 혈청 지방산중 EPA 조성이 증가하였는데 생선군(1.0%→4.1%)보다 어유군이(0.9%→6.7%) 더 많이 증가하였다. 이와 같이 혈청 n-3 지방산은 어패류 섭취가 많을 때 높은 것으로 보고되고 있는데 본 연구에서도 이와 유사하여 생선 섭취는 혈중 n-3 지방산 비율을 높이는 주요 인자임을 알 수 있었다. 반면에, 달걀섭취가 많을 때 n-3 지방산이 낮은 것은 이러한 식품에 cholesterol이 많기 때문으로 생각된다.

n-6/n-3 비율도 역시 n-3 지방산과 같은 경향으로 계란과 가금류 섭취가 많을 때 높고 어패류 섭취가 많을 때 낮은 것으로 나타났다.

그리고 음식의 매운맛 선호도가 높을수록 혈청 포화 지방산과 단일불포화지방산 조성이 높은 반면 P/S 비율은 낮아 음식을 맵게 먹을수록 혈중 지질 패턴이 불량한 것으로 나타났다. 음식의 매운맛 선호도는 본인의 판단에 의한 것으로서 정확도는 떨어지나 혈중지질패턴에 영향을 미치는 요인중의 하나로 나타났으므로 앞으로 좀더 세심한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## 요약 및 결론

본 연구에서 중년 남성의 혈중 지질 및 혈중 지방산 조성과 이와 관련된 여러 위험 인자와의 관련성을 조사하여 우리 나라 중년 남성의 건강 관리를 위한 기초 자료를 제공하기 위해 서울에 위치한 종합검진센터에서 건강 검진을 받은 30세 이상 60세 미만의 중년 남성 303명을 대상으로 하여 식이섭취, 체위 및 비만지표, 혈압, 일반환경요인 등을 조사하였고 혈중 지질 및 지방산조성과의 관련성을 분석 고찰하였다.

1) 본 조사대상자는 평균 연령이 약 44세, 교육 연수는 평균 15년, 직업은 대부분 사무직에 종사하였고, 한 달 평균 수입은 약 211만원으로 중산층에 속하는 중년 남성이었다.

2) 평균 신장은 170.3cm, 체중은 68kg으로 평균 체적지표(BMI)는 23.4였으며, BMI를 기준으로한 비만

이환율은 26.7%였다. 허리둘레는 83.9cm, 엉덩이둘레 93.8cm로서 허리둘레와 엉덩이둘레의 비율(WHR)은 0.89이었고, W/H 비율에 의한 비만 이환율은 11.2%였다.

3) 평균 수축기혈압 118.6mmHg, 확장기혈압 76.7 mmHg였다. 수축기 혈압이 140mmHg 이상인 대상자는 13.5%, 확장기 혈압이 90mmHg 이상인 경우는 22.4%로서 고혈압 이환율이 높았으며, 특히 확장기혈압이 높은 사람이 많았다.

4) 영양소 섭취량은 retinol, calcium, riboflavin의 섭취량이 권장량에 미달되었고, 전체적으로 영양섭취 상태가 좋지 않았다. 총 섭취에너지에 대한 탄수화물 : 지방 : 단백질의 비율은 70 : 14 : 16으로 탄수화물 섭취 비율이 높고 지방섭취율이 낮은 편이었다. 그리고 지방 섭취량은 적었으나 P/M/S 비율은 1.20/1.05/1.00으로 권장 지침 범위였으며, 반면 n-6/n-3 비율은 11.1로 권장 지침 보다 높은 것으로 나타났다.

5) 평균 혈청 TG 수준은 142.9mg/dl, TC 수준은 183.9mg/dl, LDL-C 수준은 115.7mg/dl, HDL-C 수준은 39.6mg/dl였으며, 혈청 TG, TC, LDL-C이 위험 수준 이상인 조사대상자는 19.5%, 13.5%, 8.6%로서 혈중 지질 패턴이 불량하였다. 혈중 지방산조성은 palmitic acid가 26.4%로 가장 많았고 다음이 linoleic acid, oleic acid, stearic acid 순이었다. 그리고 arachidonic acid, EPA, DHA같은 다중불포화지방산 비율은 낮았다.

6) 혈청 TG 수준과 관련 요인과의 관계는 허리둘레가 크고 탄수화물 섭취비율이 클 때 높았다. 혈청 cholesterol은 허리둘레, 확장기혈압, 단순당섭취, 수입 등과 관련이 높은 것으로 나타났다.

7) 혈청 포화지방산은 뼈째먹는 생선과 식물성기름 섭취가 많을 때 낮았고, 단일불포화지방산은 확장기혈압과 관련이 높았으며, 다중불포화지방산은 동물성지방섭취가 많을수록 낮았다. 그리고 포화지방산과 단일 불포화지방산은 맵게 먹을수록 높았고 반면 P/S 비율은 낮았다. N-6 지방산은 탄수화물 섭취가 많을수록 낮았고, n-3 지방산은 어패류 섭취가 많을 때 높았으며 계란섭취가 많을수록 낮은 것으로 나타났다.

본 연구 결과는 중년 남성의 혈중 지질 및 지방산 조성을 바람직하게 유지하려면 곡류와 단순당, 동물성지방 섭취를 줄이고, 반면 생선과 식물성기름 섭취를 늘리는 것이 바람직하며 또한 복부 비만이 되지 않도록 힘쓰며 혈압을 정상적으로 유지하는 것이 필요함을 시사해 주고 있다.



Literature cited

- 1) Lee HK. Nutritional problems in Korea. *Korean J Nutr* 29(4) : 381-383, 1996
- 2) The Economic Planning Board. Statistical Year Book. 1994
- 3) J DS. Risk factors for coronary artery disease. *Korean J Internal Medicine* 38(5) : 591-599, 1990
- 4) McGee DM, Reed DM, Yano K, Kagan A and Tillotson J. Ten-year of coronary heart disease in the Honolulu heart program. *Am J Epidemiol* 119(5) : 667-76, 1984
- 5) Grundy SM. Monounsaturated fatty acids, plasma cholesterol, and coronary heart disease. *Am J Clin Nutr* 45 : 1168-75, 1987
- 6) Lee Seung Min, Ahn Hyang Sook, Lee Lilha. Effect of high carbohydrate intakes on the obesity index, blood pressure, and blood lipid levels in patients with cardiovascular disease. *Korean J Nutr* 30(4) : 451-457, 1997
- 7) Son YS. Research about Korean highlipidemia(I). *Korean J Medicine* 18(4) : 345-354, 1975
- 8) Son YS. Research about Korean highlipidemia(II). *Korean J Medicine* 18(5) : 437-446, 1975
- 9) Relationship of blood pressure, serum cholesterol, smoking habit, relative weight and ecg abnormalities to incidence of major coronary events. *J Chron Dis* 31 : 201-306, 1978
- 10) Hitoshi K, Imamura Y, Hamada M, Kokubu T. Plasma lipids and lipoproteins in Japanese male patients with coronary artery disease and in their relatives. *Atherosclerosis* 42 : 21, 1982
- 11) Drevon CA. Marine oils and their effects. *Nutr Rev* 50(4) : 38-45, 1992
- 12) Harris WS. Fish oils and plasma lipid and lipoprotein metabolism in humans : a critical review. *J Lipid Res* 30 : 785-807, 1989
- 13) Singer P, Wirth M, Berger I. A possible contribution of decrease in free fatty acids to low triglyceride levels after diets supplemented with n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids. *Atherosclerosis* 83 : 167-175, 1990
- 14) Friedewald WT, Levy RI, Fedre DS. Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18 : 499-502, 1972
- 15) Folch J, Lees M, Sloanestanley GH. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem* 497-509, 1956
- 16) Worrison WR, Smith LM. *J Lip Res* 5 : 600, 1964
- 17) Seoul Statistical Year Book. 1994
- 18) Cho SH, Lee OJ, Im JG, Choi YS, Ryu RN, Park WH. A study on the status of antioxidant nutrients and lipid in the middle-aged Korean men living in Taegu. *Korean J Nutr* 28(1) : 33-45, 1995
- 19) Ahn HS, Lee LH. The relationships obese index and major risk factors in patients with cardiovascular disease. *Korean J Nutr* 26(9) : 1071-1084, 1993
- 20) Lee SH, Kim WY. Relationship of habitual alcohol consumption to the nutritional status in middle aged men. *Korean J Nutr* 24(1) : 58-65, 1991
- 21) Jung IK, Lee LH. Relationships between dietary lipids patterns and major risk factors of cardiovascular disease in hypertensive patients. *J Asian Reg Asso Home Ec* 3 : 28-35, 1996
- 22) Recommended dietary allowances for Koreans. 6th revision, 1995
- 23) 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
- 24) Kester AC, Houwelingen ADM, Kromhout D, and Hornstra G. Comparison between habitual intake of polyunsaturated fatty acids and their concentrations in serum lipid fractions. *Euro J Clin Nutr* 43 : 11-20, 1988
- 25) Cobiac L, Clifton PM, Nestel P, Belling GB. Lipid, lipoprotein, and hemostatic effects of fish vs fish-oil n-3 fatty acids in mildly hyperlipidemic males. *Am J Clin Nutr* 53 : 1210-1216, 1991
- 26) Hirai A, Hamazaki T, Terano T. Eicosapentaenoic acid and platelet function in Japanese. *Lancet* 22 : 1132, 1980
- 27) Kuo PT, Bassett DR. Dietary sugar in the production of hyperglyceridemia. *Annal Internal Med* 62(6) : 1199-1212, 1965
- 28) Huh KB, Lee JH, Paik IK, Ahn KJ, Jung YS, Kim MJ, Lee YH, Lee YJ. Influence of total abdominal fat accumulation on serum lipids and lipoproteins in Korean middle-aged men. *Korean J Nutr* 26(3) : 299-312, 1993
- 29) Fujioka S, Matsuzawa Y, Tarui S. Contribution of intra-abdominal fat accumulation to the impairment of glucose and lipid metabolism in human obesity. *Metabolism* 36 : 54, 1987
- 30) Lapidus L, Bengtsson C, Larsson B, and Sjostrom L. Distribution of adipose tissue and risk cardiovascular disease and death. *Br Med J* 289 : 1257-1261, 1984
- 31) Synn HA. A study on serum lipids of healthy Korean adults. Master's Thesis, Yonsei University, 1990
- 32) Nestel PJ, Connor WE, Reardon MF, and Boston R. Suppression by diets rich in fish oil of very low density lipoprotein production in man. *J Clin Invest* 74 : 82-89, 1984
- 33) Bronsgeest-Schoute HC, Gent CM, and Ruiters A. The effect of various intakes of w-3 fatty acids on the blood lipid composition in healthy human subjects. *Am J Clin Nutr* 34 : 1752-1757, 1981