

채식인과 비채식인간의 혈장지질 수준에 관한 연구

송 숙 자 · 이 희 성*

三育大學 營養學科 · *中央大學校 醫科大學 生化學教室

A Comparison of Plasma Lipid Levels between Vegetarians and Non Vegetarians

Song, Sook-Ja · Lee, Hi-Sung*

Dept. of Nutrition, Korean Sahmyook University

**Dept. of Biochemistry, College of Medicine, Chungang University*

(Received March 23, 1987)

ABSTRACT

Plasma levels of lipids were observed in vegetarians and non-vegetarians in order to compare the values between the two groups with different dietary habits, and among different age groups. All 162 vegetarians and 95 non-vegetarians were selected for this study. In detail, male vegetarians subjects were divided into three groups according to their ages, 20's, 30's and 40's. And three control groups were also selected at matching basis. Two groups each were selected for female subjects in their 20's and 40's. All ten groups were adopted and the lipids levels were compared appropriately.

Dietary habits of vegetarians were shown to be fairly strict, they consumed almost no animal foods and depended largely upon plant foods with emphasis on unrefined cereals and legumes. on the other hand, non-vegetarians consumed meats, fish, egg and milk frequently.

Most of plasma lipid levels measured were found to be lower in vegetarians and tended to be higher for the higher age groups of both vegetarians and non-vegetarians. Although the lipids levels of non-vegetarians were higher than the ones for vegetarians, the levels were within optimal range, and it can be concluded in this study that the plasma lipid levels of non-vegetarians under Korean dietary pattern are quite acceptable.

I. 서 론

최근 동맥경화증과 관련된 심장 및 순환계 질환이 세계적으로 만연되고 있는데 병인은 확실치 않으나, 영양학적, 환경적, 생활습관적 문제와 깊은 관련이 있다고 여러 역학적 조사에서 보고하고 있다¹⁻¹⁵.

동맥경화증과 관련된 심장 및 순환계질환으로서 고혈압뇌졸중 관상동맥질환으로 혈청지질의 종류 및

농도와 밀접한 연관성이 있다는 보고가 있으며 이에 대한 연구가 현재 활발히 진행되고 있다¹⁶⁻²⁶.

혈청지질과 동맥경화증과의 관계에 관한 연구는 1913년 Anitschlow²⁷가 토끼에게 고 Cholesterol 사료를 주어 죽상경화증을 발생시킨 후로 Doyle²⁸, Kannel²⁹, Keys³⁰ 등이 계속적으로 연구하여 고지혈증과 관상동맥증과 깊은 관계가 있다고 밝혔으며, 1959년 Albrink는 고 Triglyceride 혈증이 관상동맥질환의 발생과 밀접한 관계가 있다고 맨처음 시사하였고 Ahrens³¹ 등과 Antonis³², Carlson³³ 등이 이

에 동조하였으나 반대 이론을 발표한 사람도 있었다.

이에 대하여 Daff³⁴⁾가 혈청내 Cholesterol 함량보다는 물리화학적 성상이 죽상경화와의 더 관계가 있다고 보고한 후로 이를 중요시하여 혈청내 Cholesterol과 Phospholipid의 비율과 혈청Lipoprotein의 연구로 발전되었고, Frederickson³⁵⁾은 고지혈증을 다섯가지로 분류하였으며, WHO는 이를 보완해서 여섯가지로 분류하기에 이르렀다.

따라서 동맥경화증을 예방하기 위해서는 혈청지질치를 낮추려는 연구와 혈청지질치를 높이는 요인이 무엇인가 하는 연구도 활발히 진행되고 있다.

신¹¹⁾은 미군부대에 근무하면서 양식을 먹는 한국인의 혈청Cholesterol 함량을 측정할 때, 식이에 의하여 그 함량에 큰 변동이 생긴다고 하였으며, Albri-ink³⁷⁾, Keys³⁸⁾ 등은 혈청지질함량이 식이, 민족, 환경, 연령, 성별 등 여러 인자에 의해서 심한 차가 있다고 했다.

특히 식이요인³⁸⁻³⁹⁾으로서 동물성지방을 비롯하여 동물성단백질, 탄수화물의 함량과 종류, 또한 고열량 섭취와 이로 인한 비만증, Fiber의 섭취부족, 비타민과 무기질의 섭취부족, 음주⁴⁰⁻⁴³⁾, 흡연⁴⁴⁻⁴⁸⁾, Coffee⁴⁹⁾ 과음으로 인한 Caffein의 과량섭취 등과 관련 지은 연구도 활발히 진행되고 있다.

위의 식이요인과 관련된 식사 pattern으로서 채식을 들 수 있는데, 이는 동물성 식품의 섭취가 비교적 적고 포화지방산 및 Cholesterol과 동물성단백질 섭취가 낮고 식이 섬유질 섭취가 비교적 높아 순환계 질환의 위험인자가 적으리라는 가정하에 많은 연구가 진행되어 왔다.

이들 중, Sanders⁵⁶⁾, Burr⁵⁷⁾, Burslen⁵⁸⁾, Ruys⁵²⁾, Hardinge⁵⁴⁾, Sacks⁵⁵⁾, Truswell¹⁰⁾ 등은 채식을 하는 사람들이 비채식인보다 혈청지질치와 Cholesterol치가 낮게 나타난다고 보고하였다.

채식인들은 동물성식품을 일체 섭취하지 않는 Vegan과 계란과 우유만을 섭취하는 Lacto-ovo Vegetarian⁶⁶⁾으로 구분되는데 세계적으로 채식주의 집단으로서 Hinduism, Brahamanism, Buddhism Trappist-monk⁶⁶⁻⁶⁸⁾, Latter Day Saint, Seventh Day Adventist (S. D. A.)등⁶⁹⁻⁷²⁾을 들 수 있으며, 주로 종교적인 이유로 채식을 하는 사람들이며 근래에 와서는 건강을 목적으로 채식을 하는 사람들이 많이 있다.

근래, 우리나라에서도 식생활의 변천으로 인한 동맥경화증과 관련된 심장병의 발생률이 차츰 높아지고 있어 본 연구에서는 한국인 중 채식주의의 혈청지질치를 측정하여 비채식인과 비교하였으며 연령차에

따른 혈장지질치의 변화를 살펴보고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 대상자의 식생활 조사 및 채혈

1) 조사대상자 및 시기

본 연구의 대상자로서는 의견상 건강하다고 판정된 S. D. A. (한국명 : 제 7 일 안식일 예수재림교회) 교인들과 불교 승려 23명을 합하여 162명을 채식군으로 선정하였고, 대조군으로는 시내 모대학 부속 병원에 내원하여 신체검사를 받은 비채식인 95명을 선정하여 85년 6월 1일부터 20일까지 채혈을 실시하였는데 각 성별, 연령별 분포는 Table 1과 같으며, 식생활조사는 설문지를 통하여 채혈과 동시에 행하였다.

2) 채혈 방법

조사대상자의 혈액은 아침 일찍 공복상태에서 10 ml를 채취하였으며 응혈을 방지하기 위하여 EDTA로 처리된 시험관에 즉시 보관하였다.

2. 방법

1) 혈장의 분리

대조군과 채식군에서 채혈한 각각의 혈액은 냉동원심분리기(Beckman model J-21B)를 사용하여 4°C에서 1,000 × g로 10분간 원심분리하고 상층액인 혈장을 분리하여 시료로 사용하였다.

2) 지질의 추출 및 정량

a) 지질의 추출

혈장으로부터 지질의 추출은 Sperry and Brand⁷⁴⁾의 방법에 따라 다음과 같이 하였다.

혈장 2ml를 마개가 있는 시험관에 취하고 methanol 17 ml와 Chloroform 33ml를 각각 가하고 강하게 5분간 진탕한 후 실온에서 24시간 방치하여 지

Table 1. Age distribution of subjects
unit : number

Age	Sex	Vegetarian	Non-Vegetarian
20-29	M	48	20
	F	30	30
30-39	M	23	15
	F	-	-
40-49	M	30	15
	F	31	15
Total		162	95

질에서 상층액을 제거하여 정량하였다. 잔사에는 methanol을 가하여 일정 용량으로 한 후, Triglyceride, Phospholipid, Cholesterol 등의 정량용 시료로 사용하였다.

b) 각 지질의 정량

지질 추출액으로부터, Triglyceride는 Harvey and Higby⁷⁵⁾의 방법에 의하여 정량하였고, Phospholipid는 Biezanski⁷⁶⁾의 방법으로, Cholesterol은 Kenny⁷⁷⁾의 방법에 따라, 혈장의 총지질은 John 등⁷⁸⁾의 방법에 따라 각각 정량하였다.

3) 통계적 분석

본 실험의 결과는 실험군과 대조군간의 비교와 연령군간의 비교로서 모든 data를 Student t-test에 의하여 유의성을 검정하였다.

III. 결 과

1. 식습관 조사

Fig 1은 채식주의의 식습관을 조사한 것으로서 20대 남자들은 평균 9.7년, 여자는 14.7년, 30대 남자는 11.6년, 40대 남자는 22.0년, 여자는 14.5년 동안 채식을 하였으며, 육류와 어류는 대부분의 조사대상자가 한두번 우연한 기회에 먹는 정도였고 5%정도만이 한 주일에 한번 정도 먹고 있었다.

개량과 우유는 「한 주일에 한번 이상 먹는다」가 각각 42%, 33%였으며, 채식주의이 먹기를 권장하는 원곡류와 두류, 채소류, 견과류, 해조류는 매일 먹는 것으로 나타났다.

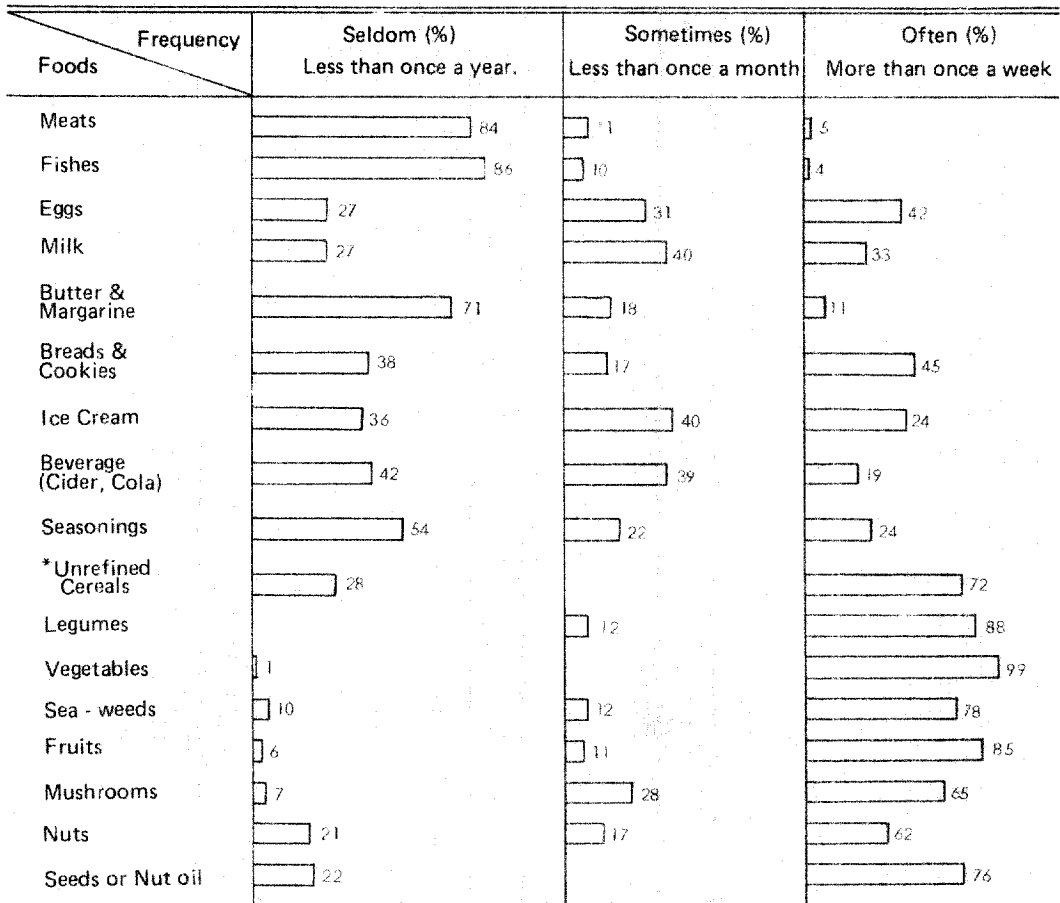


Fig. 1. The dietary habits of vegetarians. Percentage of subjects belonged to the column to total subjects.

* Unrefined cereals : Brown rices, whole wheat flours.

Fig. 2는 대조군(비채식군)의 식습관을 조사한 것으로서 육류와 생선류의 섭취에서 채식군과 반대 경향을 보이고 있다. 채식군은 「거의 먹지 않는다」의 항목이 84%와 86%로 나타났으나, 대조군의 경우는 「자주 먹는다」가 각각 80%와 86%로 나타나 매우 다른 것을 알 수 있었다.

계란 섭취는 91%, 우유는 85%가 「자주 먹는다」로 나타나 동물성단백질 섭취율이 채식군과 반대 현상을 보였으며, 반면 두류와 견과류는 채식군과 반대로 「거의 먹지 않는다」에 49%, 「가끔 먹는다」에 31%의 항목에 표를 하였으며, 원곡류(unrefined cereals)는 채식군은 자주 섭취하는 반면, 대조군은 거의 먹지 않고 있었다.

2. 채식인과 대조군의 혈장지질치 비교

1) 혈장 중성지질치

Table 2에서 보는 바와 같이 30대 남자의 혈장중성지질치는 채식군이 109.4mg%이고 대조군이 130.3mg%로서 채식군이 대조군보다 유의적으로 낮은 값을 보였고(P<0.05), 40대 남자들의 비교에서도 채식군이 대조군보다 혈장 중성지질치가 유의적으로 낮은 값을 보였다(P<0.01).

그러나 20대 남자와 여자, 그리고 40대 여자의 경우 채식군과 대조군간의 유의적인 차이는 없었다.

한편 남녀 총평균치간의 비교에서도 채식군이 대조군보다 유의적으로 낮은 값을 보였다(P<0.01).

Foods	Frequency	Seldom (%)	Sometimes (%)	Often (%)
		Less than once a year	Less than once a month	More than once a week
Meats	8	12	80	
Fishes	5	9	86	
Eggs	3	6	91	
Milk	1	14	85	
Butter & Margarine	17	47	36	
Breads & Cookies	2	28	70	
Ice Cream	4	30	66	
Beverage (Cider, Cola)	25	19	56	
Seasonings			100	
*Unrefined Cereals	98	2		
Legumes	49	31	20	
Vegetables		2	98	
Sea - weeds	4	45	50	
Fruits	14	15	71	
Mushrooms	23	47	30	
Nuts	82	3	15	
Seeds or Nut oil		14	86	

Fig. 2. The dietary habits of non-vegetarians. Percentage of subjects belonged to the column to total subjects.

* Unrefined cereals : Brown rices, Whole wheat flours

Table 2. Plasma triglyceride levels of vegetarians & non-vegetarians

Age of case		Sex	No.	Triglyceride(mg%)
20-29	Vegetarian	M ^(b)	46	105.2 ± 18.4 ^(a)
	Non-vegetarian		17	108.4 ± 14.4
	Vegetarian	F ^(c)	31	100.0 ± 8.4
	Non-vegetarian		30	104.87 ± 9.4
30-39	Vegetarian	M	21	109.4 ± 8.5*
	Non-vegetarian		12	130.3 ± 41.7
40-49	Vegetarian	M	25	128.0 ± 9.1**
	Non-vegetarian		11	149.5 ± 28.9
	Vegetarian	F	20	108.0 ± 8.2
	Non-vegetarian		13	130.2 ± 39.6
Total	Vegetarian	M	92	112.4 ± 13.6**
	Non-vegetarian		40	126.3 ± 26.6
	Vegetarian	F	51	103.1 ± 8.3**
	Non-vegetarian		43	112.5 ± 18.5
	Vegetarian	M + F	143	109.1 ± 11.7**
	Non-vegetarian	Total	83	119.2 ± 22.4

(a) Mean ± S.D. (b) M : Male (c) F : Female
 * P < 0.05, ** P < 0.01

Table 3. Plasma phospholipid levels of vegetarians & non-vegetarians

Age of case		Sex	No.	Phospholipid(mg%)
20-29	Vegetarian	M ^(b)	46	130.1 ± 13.3 ^(a) **
	Non-vegetarian		17	158.3 ± 30.4
	Vegetarian	F ^(c)	31	137.6 ± 15.0
	Non-vegetarian		30	144.6 ± 12.1
30-39	Vegetarian	M	21	141.4 ± 15.7
	Non-vegetarian		12	142.8 ± 28.8
40-49	Vegetarian	M	23	172.3 ± 17.4*
	Non-vegetarian		11	151.8 ± 43.0
	Vegetarian	F	20	138.1 ± 17.5**
	Non-vegetarian		13	174.7 ± 37.3
Total	Vegetarian	M	90	143.5 ± 14.9*
	Non-vegetarian		40	151.9 ± 33.4
	Vegetarian	F	51	137.8 ± 15.9**
	Non-vegetarian		43	153.7 ± 19.7
	Vegetarian	M + F	141	141.5 ± 15.3**
	Non-vegetarian	Total	83	152.8 ± 26.3

(a) Mean ± S.D. (b) M : Male (c) F : Female
 * P < 0.05, ** P < 0.01

2) 혈장 Phospholipid 치

혈장 Phospholipid 치를 Table 3에 나타낸바, 20대 남자 및 40대 여자들의 경우는 채식군이 대조군에 비해 유의하게 낮은 값을 보였고(P<0.01), 남녀 총평균치의 비교에서도 채식군이 대조군보다 낮은 값을 보였다(P<0.01). 그러나 40대 남자들의 경우는 채식군이 172.3 mg %로서 대조군 151.8 mg % 보다 더 높은 값을 보였다(P<0.05).

3) 혈장 Cholesterol 치

혈장 Cholesterol 치는 Table 4에서 보는 바와 같이 20대 여자들의 경우를 제외한 다른 모든 group에서 채식군이 대조군의 값보다 유의하게 낮은 값을 보였다(P<0.01).

4) 혈장 총지질치

혈장 총지질치는 Table 5에 나타낸 바와 같이 20대 및 30대 남자의 경우와 40대 여자의 경우 채식군이 대조군에 비해 유의하게 낮은 값을 보였다(P<0.01). 또한 채식군 남녀 총평균치와 대조군 남녀 총평균치의 비교에서도 채식군이 대조군에 비해 유의하게 낮았다(P<0.01).

3. 채식인과 비채식인의 연령에 따른 혈장 지질치의 비교

1) 혈장 총지질치

Table 6에서 볼 수 있는 바, 채식군 남자 20대와 30대간에는 나이에 따른 차이가 보이지 않았고, 30대와 40대, 20대와 40대간에는 나이에 따라서 높은 경향이 보였다(P<0.01).

채식군 여자 20대와 40대간의 나이에 따른 차이도 유의적인 값이었다(P<0.01).

대조군 20대와 30대간에는 나이에 따라서 유의적인 높은 값이 보였고, 30대와 40대간에는 유의성이 없었으며, 20대와 40대간에는 유의성있게 높은 값이 보였다.

대조군 여자 20대와 40대간에도 나이에 따라 유의적으로 높은 경향이였다.

2) 혈장 Phospholipid치

Table 7에서 볼 수 있는 바, 채식군 남자 20대와 30대간, 30대와 40대간, 20대와 40대간에는 나이에 따라 유의성있게 높은 값이 보였다.

Table 4. Plasma cholesterol levels of vegetarians & non-vegetarians

	Age of case	Sex	No.	Cholesterol(mg%)
20-29	Vegetarian	M(b)	46	115.9±11.0 ^{(a)**}
	Non-vegetarian		17	144.0±21.5
	Vegetarian	F(c)	31	128.4±12.0
	Non-vegetarian		30	130.9±10.3
30-39	Vegetarian	M	21	129.3±11.6*
	Non-vegetarian		12	142.5±24.3
40-49	Vegetarian	M	25	145.1±12.1**
	Non-vegetarian		11	169.0±29.1
	Vegetarian	F	20	119.7±15.1**
	Non-vegetarian		13	155.0±35.9
Total	Vegetarian	M	92	126.9±11.4**
	Non-vegetarian		40	150.4±24.4
	Vegetarian	F	51	124.9±13.2**
	Non-vegetarian		43	138.2±18.4
	Vegetarian	M + F	143	126.2±12.1**
	Non-vegetarian	Total	83	144.1±21.1

(a) Mean ± S.D.

(b) M : Male

(c) F : Female

* P < 0.05,

** P < 0.01

Table 5. Plasma total lipid levels of vegetarians & non-vegetarians

Age of case		Sex	No.	Total lipid(mg%)
20-29	Vegetarian	M ^(b)	44	395.3 ± 36.58 ^(a) **
	Non-vegetarian		20	470.7 ± 38.6
	Vegetarian	F ^(c)	31	416.6 ± 43.5
	Non-vegetarian		30	425.2 ± 32.3
30-39	Vegetarian	M	21	427.5 ± 39.1*
	Non-vegetarian		12	471.4 ± 61.5
40-49	Vegetarian	M	24	505.7 ± 43.3
	Non-vegetarian		11	524.3 ± 89.7
	Vegetarian	F	20	412.8 ± 38.6**
	Non-vegetarian		13	521.8 ± 80.6
Total	Vegetarian	M	89	432.7 ± 39.9**
	Non-vegetarian		43	484.6 ± 58.1
	Vegetarian	F	51	415.1 ± 41.6**
	Non-vegetarian		43	454.4 ± 46.9
	Vegetarian	M + F	140	426.3 ± 40.6**
	Non-vegetarian	Total	86	469.5 ± 41.2

(a) Mean ± S.D.

(b) M : Male

(c) F : Female

* P < 0.05,

** P < 0.01

Table 6. The plasma triglyceride levels among different age groups of vegetarians and non-vegetarians

Age	Sex	Group	Non-vegetarian		Vegetarian	
			No.	Triglyceride(mg%)	No.	Triglyceride(mg%)
20-29	M ^(b)		17	108.4 ± 14.4 ^(a) *	46	105.2 ± 18.4
30-39			12	130.3 ± 41.7	21	109.4 ± 8.5
30-39	M		12	130.3 ± 41.7	21	109.4 ± 8.5**
40-49			11	149.5 ± 28.9	25	128.0 ± 9.1
20-29	M		17	108.4 ± 14.4**	46	105.2 ± 18.4**
40-49			11	149.5 ± 28.9	25	128.0 ± 9.1
20-29	F ^(c)		13	104.9 ± 9.4**	31	100.0 ± 8.4**
40-49			13	130.2 ± 39.6	20	108.0 ± 8.2

(a) Mean ± S.D.

(b) M : Male

(c) F : Female

* P < 0.05,

** P < 0.01

채식군 여자 20대와 40대간에는 나이에 따라 같은 값을 보여 유의성이 없었다.

대조군 남자 20대와 30대간에는 20대보다 30대가 오히려 수치적으로 더 낮은 값을 보였고, 20대와

40대간에도 40대가 30대보다 높은 경향이었으나, 통계적으로 유의하지는 않았다.

대조군 여자 20대와 40대간에는 나이 증가에 따라 유의적으로 높은 값을 보였다.

3) 혈장 Cholesterol 지

Table 8에서 볼 수 있는 바, 채식군 남자 20대와 30대간, 30대와 40대간, 20대와 40대간의 나이에 따른 변동은 유의적으로 높은 경향이 보였다($P < 0.01$).

채식군 여자 20대와 30대간에도 나이의 증가에 따라 유의적으로 높은 경향이 보였다($p < 0.05$).

대조군 남자 20대와 30대간에는 서로 유사값을 보일 뿐 유의성이 없었고, 30대와 40대간, 20대와 40대간에는 나이증가에 따라서 유의적인 높은 값을 보였다($p < 0.05$).

대조군 여자 20대와 40대간에도 나이 증가에 따라 유의적으로 높은 경향이 보였다($p < 0.01$).

4) 혈장 총지질치

Table 9에서 볼 수 있는 바, 채식군의 경우 남자 20대와 30대간, 30대와 40대간, 20대와 40대간에 연령의 차이에 따라서 증가하는 경향을 보였으나($p < 0.01$), 채식군 여자 20대와 40대간에는 유의적인 차이가 없었다.

대조군에서는 남자 20대와 30대간의 연령군을 제외한 모든 연령군에서 유의적인 차이를 보였다($p < 0.01$).

Table 7. The plasma phospholipid levels among different age groups of both vegetarians and non-vegetarians

Age	Sex	Group	Non-vegetarian		Vegetarian	
			No.	Phospholipid(mg%)	No.	Phospholipid(mg%)
20-29	M(b)		17	158.3 ± 30.4 ^(a)	16	130.1 ± 13.0*
30-39			12	142.8 ± 28.8	21	141.4 ± 15.7
30-39	M		12	142.8 ± 28.8	21	141.4 ± 15.7*
40-49			11	151.8 ± 43.0	23	172.3 ± 17.4
20-29	M		17	158.3 ± 30.4	46	130.1 ± 13.0*
40-49			11	151.8 ± 43.0	23	172.3 ± 17.4
20-29	F(c)		30	144.6 ± 12.1*	31	137.6 ± 15.0
40-49			13	174.7 ± 37.3	20	138.1 ± 7.5

(a) Mean ± S.D.

(b) M : Male

(c) F : Female

* $P < 0.01$

Table 8. The plasma cholesterol levels among different age groups of both vegetarians and non-vegetarians

Age	Sex	Group	Non-vegetarian		Vegetarian	
			No.	Cholesterol(mg%)	No.	Cholesterol(mg%)
20-29	M(b)		17	144.0 ± 21.5 ^(a)	46	115.9 ± 11. **
30-39			12	142.5 ± 24.9	21	129.3 ± 11.6
30-39	M		12	142.5 ± 24.9*	21	129.3 ± 11.6**
40-49			11	169.0 ± 29.1	25	145.1 ± 12.1
20-29	M		17	144.0 ± 21.5*	46	115.9 ± 11. **
40-49			11	169.0 ± 29.1	25	145.1 ± 12.1
20-29	F(c)		30	130.9 ± 10.3**	31	128.4 ± 12.0*
40-49			13	155.0 ± 35.9	20	119.7 ± 15.1

(a) Mean ± S.D.

(b) M : Male

(c) F : Female

* $P < 0.05$,

** $P < 0.01$

양군 모두 연령이 높은 군에서 높은 수준을 나타내었다.

Table 10은 채식주의와 비채식인의 혈장지질 수준을 전체적으로 표시한 것이다.

IV. 고찰

동맥경화증의 위험인자가 고지혈증이고, 고지혈증

의 원인은 식생활과 관계가 깊다는 것은 지방소비가 많은 구미에서 관상심장병을 비롯한 심혈관계 질환이 가장 중요한 사망 원인이 된다는 사실이 이를 뒷받침하고 있다.

혈장 지질중에도 Cholesterol과 동맥경화증 관계는 수많은 연구가 되어 있으며 그 원인과 결과 관계도 공인된 사실이나, 혈장 Triglyceride의 역할에 대해서는 아직 모호한 점이 있다고 했고 관계가 깊다는

Table 9. The total lipid levels among different age groups of both vegetarians and non-vegetarians

Age	Sex	Group	Non-vegetarian		Vegetarian	
			No.	Total lipid(mg%)	No.	Total lipid(mg%)
20-29	M(b)		20	470.7±38.6 ^(a)	44	395.2±36.6**
30-39			12	471.4±61.5	21	427.5±39.1
30-39	M		12	471.4±61.5*	21	427.5±39.1**
40-49			40	524.3±89.7	24	505.7±43.3
20-29	M		20	470.7±38.6*	44	395.2±36.6**
40-49			40	524.3±89.7	24	505.7±43.3
20-29	F(c)		30	425.2±32.3**	31	416.6±43.5
40-49			13	521.8±80.6	20	412.8±38.6

(a) Mean ± S. D.

(b) M : Male

(c) F : Female

* P < 0.05,

** P < 0.01

Table 10. Plasma lipid levels in vegetarians and non-vegetarians

Lipid	age sex	20 - 29 years		30 - 39 years		40 - 49 years	
		Veg. *	Non-Veg.**	Veg.	Non-Veg.	Veg.	Non-Veg.
Total lipid	M	↓	↓	↓	↑	↓	↑
	F	→	→			↓	↑
Tri glyceride	M	→	→	↓	↑	↓	↑
	F	→	→			↓	↑
Cholesterol	M	↓	↑	↓	↑	↓	↑
	F	→	→			↓	↑
phospholipid	M	↓	↑	→	→	↓	↑
	F	→	→			↓	

* Veg. : Vegerarian

** Non-Veg. : Non-Vegitarian

보고도 있다⁷⁻⁹⁾.

이에 대하여 Gofman⁷⁹⁾은 Cholesterol, Triglyceride, Phospholipid의 삼자가 혼합하여 Lipoprotein을 형성한다고 했고, 성¹⁶⁾은 이 삼자가 나이증가와 함께 상승한다고 했으며, 당뇨병, 신장질환, 심장질환, 비만증 상태에서 정상인보다 높은 농도를 보였다고 하였다¹⁸⁻²¹⁾.

Yudkin⁸⁰⁾은 Cholesterol과 Triglyceride의 높은 혈중농도와 LDL과 VLDL 등 Lipoprotein의 함량도 동맥경화증과 관계가 높다고 했고, Pantetheine을 고지혈증 환자에게 투여했을 때 Triglyceride치가 감소했다고 했으며⁸¹⁾ 식이내의 지방함량과, 동물성 단백질과 지방의 종류, 투여기간동안 Triglyceride 농도에 영향을 주었다고 했다⁸²⁻⁸⁴⁾. Schrade⁸⁵⁾ 등은 뇌졸중 환자에서는 Cholesterol 보다 Triglyceride가 더 뚜렷이 증가되어 있었다고 하며, Heyman⁸⁶⁾, Randrup⁸⁷⁾, Katsuki⁸⁸⁾ 등은 허혈성 뇌혈관 질환에서 혈청 Cholesterol과 Triglyceride치가 상승되었다고 하였으며, 송⁸⁹⁾ 등의 보고에는 Cholesterol과 Total lipid가 증가되어 있었고, Triglyceride치는 별 변동이 없었다고 했으며, 이¹⁶⁾는 고혈압증, 뇌졸중, 관상동맥질환 상태에서 Phospholipid, Triglyceride, Cholesterol 치는 현저한 증가를 보였다고 했으며, Hays⁹⁰⁾, Joffe⁹¹⁾, Goldstein⁹²⁾ 등의 보고에서도 정상인들의 혈장 Triglyceride치는 동맥경화성 심혈관계 질환 상태에서 보다 낮았다고 했다.

본 연구의 혈장지질치의 성적은 총지질치의 채식군 남녀 평균치는 426.3 mg %이고 대조군은 469.5 mg %였으며($p < 0.01$), 중성지질치의 채식군 남녀 평균치는 109.1 mg %이고 대조군은 119.2 mg %였으며($p < 0.01$), Cholesterol 치의 채식군 남녀 평균치가 126.2 mg %이고, 대조군은 144.1 mg %였으며($p < 0.01$), Phospholipid 치의 남녀 평균치는 141.5 mg %이고 대조군은 152.8 mg %로서($p < 0.01$) 채식군이 대조군에 비해 유의적으로 낮은 경향을 보였으나, 동 연령기간 채식군과 대조군의 비교에서는 20 대간에는 대체로 유의성이 없었다.

여러 보고에 의하면 20대에는 대체로 최저치를 보이는 시기이므로, 유의성이 없을 것이요¹⁶⁻¹⁸⁾ 나이의 증가에 따라서 높은 값을 보였으며, 대조군과의 비교에서도 유의성있는 비교가 되었다.

미국인의 혈장 지질치는⁹³⁾ 총지질치가 385~675 mg %, 중성지질치가 137~192 mg %, Cholesterol 치가 140~260 mg %, Phospholipid 치가 110~250 mg %로서 연구자의 성적과 비교해 볼 때 대체적으

로 미국인 표준치보다 낮은 범위내에 속하였다.

한국인의 Cholesterol 치와 식생활 변천관계를 살펴 보면, 1959년 신¹¹⁾의 보고에는 123 mg %였고, 1962년 성¹⁶⁾의 보고는 166 mg %, 1970년도 이¹⁸⁾의 보고는 154.1 mg %, 1974년 이²³⁾의 보고는 187.9 mg %, 1979년도 최⁹⁵⁾ 등의 보고는 농어촌인 평균치 140~220 mg %, 심⁹⁶⁾ 등의 보고는 남자 184.6 mg %, 여자 171 mg %, 1981년도 박⁹⁷⁾의 보고는 175.3 mg %로서, 이로 미루어 보건대, 한국인의 식생활 환경 변화에 따른 Cholesterol 치는 점차 상승현상을 보인다는 것을 알 수 있고 이같은 식생활은 곡류와 채소위주의 한국인 식생활이 혈청 Cholesterol 치를 낮추어 줄 수 있다는 것을 입증해주고 있으며, 연구자의 두 연구에 의하면 S. D. A. 40세이상 남자 채식인들의 평균 Cholesterol 치는 153.5 mg %였으며, 대조군은 189.0 mg %였고, 또 다른 연구의 성적은 S. D. A. 채식군 남자 30명을 대상으로 분석한 것으로 Cholesterol의 평균치가 154 mg %이고 대조군은 171 mg %이며, 중성지질치는 채식군이 143 mg %이고 대조군이 154 mg %이었으며, Phospholipid 치는 유의적으로 낮은 경향을 보였는데, ⁴⁸⁾ 이들 Cholesterol 치가 채식군이 낮고 대조군이 높은 값을 보였으나, 비채식인의 Cholesterol 치가 지극히 정상적인 범위내에 속하고, 채식군은 낮은 범위에 속하므로 비채식군의 높은 값을 우려할 정도는 아니라고 사료된다.

외국인 채식인에 대한 보고를 살펴보면, Walden⁷⁰⁾의 미국의 S. D. A. 채식군과 New York 시민과의 비교에서 채식군의 Cholesterol 치가 238 mg %로서 New York 시민의 272 mg %에 비해 유의하게 낮았으며, West⁹⁸⁾의 보고 역시 S. D. A. 채식군의 Cholesterol 치가 185 mg %이고 일반시민의 평균치는 196 mg %였고, Tamilan Vegetarian의 Cholesterol 치는 192 mg %이고 대조군은 225 mg %였으며, Gordon⁶⁴⁾ 등의 Lacto-Ovo Vegetarian인 Trappist monk와 Non-Vegetarian인 Benedictine monk와의 혈청 지질치 비교에서는 Trappist monk가 Cholesterol 치, Phospholipid 치, 총지질치가 모두 Benedictine monk 보다 낮았다고 하였는데, 수치 결과의 차는 있으나 채식군이 비채식군에 비해 유의성있게 낮은 경향을 보였다는 점에서 본 연구의 결과와 일치하였다.

본 연구의 채식군과 대조군의 평균 혈장 지질치는 대체적으로 낮은 경향으로서 한국 정상인들의 최소치에 속하는데, 질병과 관계되는 상한치나 하한치의

한계는 학자들간 의견이 구구하며, 임상적으로 판정 이용할 때도 생활환경과 관련된 사회층과 지역적 특성을 고려할 것이라고 했으며⁹⁶⁾, Wurm⁹⁹⁾은 혈청 총Cholesterol치가 심한 높은 값이거나 낮은 값이 아닌 이상 건강상태가 나쁘다고 할 수 없고 극히 제한된 진단 가치밖에 없다고 하였으며, 성¹⁶⁾은 실험방법의 차가 크다고 하였다.

V. 결 론

본 연구는 채식주의와 비채식인간의 혈장 지질수준 비교 및 연령차에 따른 지질수준의 변동을 조사할 목적으로 시도되었다. 실험대상자는, 채식을 주로 하는 S. D. A. 교인 남녀 139명과 불교 승려 남자 23명(30~39세)을 실험군으로 하였고, 비채식인 남녀 95명을 대조군으로 하여 혈장 지질치를 측정하고 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

식습관 조사결과, 채식주의의 식습관은 동물성식품을 거의 섭취하지 않고 원곡류(unrefined cereals)와 콩 위주의 식물성식품에 크게 의존하는 것으로 나타났으며, 비채식인은 육류, 생선류, 계란, 우유를 자주 섭취하는 것으로 나타났다.

혈장 지질치의 채식군과 대조군간의 비교에서는 대체적으로 채식군이 대조군보다 낮았으며, 채식군과 대조군 모두 연령증가에 따라 혈장 지질치가 증가하는 경향을 나타내었고 20대간 비교에서는 남자들의 Cholesterol 치, 총지질치, 인지질치를 제외하고는 유의성이 없었으며, 인지질치도 30대 남자와 20대 여자들의 비교에서는 유의성이 없었다.

결론적으로 혈장 지질이 채식주의에게서 낮았으나 전체 지질치에 있어서 채식주의의 수준이 정상 범위에 있음을 알 수 있었으며, 선진국에서는 식생활로 인한 채식주의와 비채식인의 혈장 지질치에 현저한 차이를 나타내고 있었으나, 한국인은 아직까지 비채식인이라 할지라도 채식주의와 거의 비슷한 식생활을 하고 있기 때문에 현저한 차이가 없는 것으로 사료된다. 아울러 앞으로 채식주의의 영양상태에 대한 더욱 정밀한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

문 헌

1. 송정자(1984). 동맥경화증에 있어서의 Dietary Fibre 와 Trace element. 한국 영양학회 춘계 심포지움.
2. Ostwald, R. and Medchin, G. Westernization

- of diet and serum lipids in Ethiopians. *J. Ame. Clin. Nutr.* 31, 1028, 1978.
3. Register, U. D. and Sonnenberg, L. M., The vegetarian diet, *J. Am. Diet. Assoc.* 62, 253, 1972.
4. Devadas, R. P., Anuradha, V. and Ramachandran S. Dietary Pattern and serum cholesterol levels of selected Tamilan and Gujarathi women. *Ind. J. Nutr. Die.* 17, 159, 1980.
5. Burr, M. L., Sweetnam, P. M. Vegetarianism, dietary fiber, and mortality. *Am. J. Nutr.* 36, 873, 1982.
6. 박옥규(1980). 동맥경화와 식이요법. 대한의학 협회지. 6, 475.
7. Nakamura H.(1980). 고 Energy 식과 지질대사. *Clin. Nutr. Japan.* 59, 6, 639.
8. 이순재, 김공환, 조준승(1981). 식이내의 지방 함량과 투여 기간이 혈청 지질성분 및 지단백 분획에 미치는 영향. 한국 영양학회지. 14, 34.
9. Kritchevsky, David Fiber, lipids, and atherosclerosis. *Am. J. Clin. Nutr.* 31, 65. 1978.
10. Truswell, A. S. Diet and plasma lipids-a reappraisal. *Am. J. Clin. Nutr.* 31, 977. 1978.
11. 신현구(1959). 한국인의 혈청 α - β -lipoprotein cholesterol 양에 대하여 양식 한국인 및 주한 미군의 그것과 비교. 한국의학. 2, 61.
12. McGandy, R. B., Hegsted, D. M. and Stare, F. J. Dietary fats, carbohydrates and atherosclerotic vascular disease. *New. Eng. J. Med.* 277, 242. 1967.
13. Hildreth, E. A., Mellinkoff, S. M., Blair, G. W., Hildreth, B. S., The Effect of vegetable fat ingestion on human serum cholesterol concentration. *Circulation.* 5, 641. 1951.
14. 이기열, 안홍석, 이양자(1979). 동맥경화증과 관련된 대사장애와 예방 및 치료식이. 한국영양학회지. 12, 9.
15. 이양자(1980). Lipoprotein 대사와 고지단백혈증의 원인에 대한 고찰. 인간과학. 4, 821.
16. 성낙용(1962). 지질 대사에 관한 연구. 서울 의대잡지. 3, 3, 29.
17. 유원상(1974). 한국인의 혈청 지질에 관한 연구. 순환기. 4, 1.
18. 이영우(1970). 정상인 및 각종 질환에서의 혈청 지질에 관한 연구. 대한내과 학회지. 13, 7.

19. 신순현(1977). 한국인 당뇨병 환자의 혈청 지질에 관한 연구. 당뇨병, 4, 7.
20. 임상재, 김명준, 장세경, 이상용, 유언호(1982). 한국 정상인, 고혈압 및 허혈성 심질환에 있어서 HDL-Cholesterol 에 관한 연구. 대한내과 학회잡지, 26 권 6호, 614.
21. 서정돈(1972). 정상인 및 각종 질환에서의 혈청 lipoprotein에 관한 연구. 순환기, 2권 2호.
22. 박실무(1975). 한국인 혈청 지질연구. 한국의 과학, 7, 9, 627.
23. 이정균(1974). 한국인의 혈청 지질에 관한 연구. 순환기, 4, 2, 25.
24. 송세엽(1964). 혈청 지질에 관한 연구. 대한내과 학회지, 7, 12, 657.
25. 양석원, 고영락, 이영(1983). 한국 정상인 및 심혈관 질환에서 혈청 지질과 기타 위험인자의 상관 관계에 관한 연구. 인간과학, 7, 6, 382.
26. 최윤식(1977). 혈청 지질의 변동에 관한 연구. 순환기, 7, 11.
27. Anitschlow, N. and Chaladow, S. About experimental cholestin steatosis and its significance for the origin of some pathological processes. *Zentrabl. Allg. Path. U. Path. Anat.*, 24, 1. 1913
28. Doyle, J. T. Risk factors in coronary heart disease. *New York State J. Med.*, 63, 1317, 1963.
29. Kannel, W. B. Dawber, T. R., Friedman, G. D. Risk factor in coronary heart disease: An evaluation of several serum lipids as predictors of coronary heart disease. The Framingham Study. *Ann. Intern. Med.*, 61, 888. 1964.
30. Keys, A., Taylor, H. L., Blackburn, H. Coronary heart disease among Minnesota business and professional men followed 15 years. *Circulation* 28, 381. 1963.
31. Ahrens, E. H., Jr., Hirsch, J., Oette, K. Carbohydrate induced and fat-induced lipemia. *Trans. Assoc. Amer. Phys.*, 74, 134. 1961.
32. Antonis, A., Bersohn, I. Serum triglyceride levels in South African Europeans and Bantu and in ischemic heart disease. *Lancet*, 1, 998, 1960.
33. Carlson, L. A. Serum lipids in men with myocardial infarction. *Acta. Med. Scand.*, 167, 399. 1960.
34. Daff, C. L., Mcmillan, G. C. Effect of Alloxan Diabetes on experimental cholesterol atherosclerosis in the rabbit. *J. Exp. Med.* 89, 611. 1949.
35. Fredrickson, D. S., Levy, R. I. and Lees, R. S. Fat transport in lipoproteins. An integrated approach to mechanisms and disorders. *New. Engl. J. Med.* 276, 34, 94, 148, 215. 1967.
36. Kannel, W. B., Castell, W. P., Gordon, T. and Mcnamara, P. M. Serum cholesterol, lipoproteins, and the risk of coronary heart disease. (The Framingham study) *Ann. Inter. Med.* 74, 1. 1971.
37. Albrink, M. J., Man, E. B. Serum triglycerides in coronary artery disease. *Arch. Intern. Med.* 108, 4. 1959.
38. Suzue Ryokuero. (1980). 고지혈증의 기초적 연구. 인간과학, 4, 12.
39. Nakamuraharuo. 고 Energy식과 지질대사. 임상 영양, 59, 6, 639. Japan.
40. Connor, E. B., Suarez, L. A community Study of alcohol and other factors associated with the distribution of HDL-C in older vs. younger men. *Ame. J. Epid.* 115, 6, 888. 1982.
41. William, P. C., Doyle, J. T. Alcohol and blood lipids. *The Lancet. Jan.* 30. 1977.
42. Kozarevic, D. Demirovic, J. Gordon, T. Drinking habits and coronary heart disease. *Am J. Epid.* 116, 748. 1982.
43. Castelli, W. P. Doyle, J. T., Gordon, T., Hames, C. G. Alcohol and blood lipids. *Lancet. July* 154. 1977.
44. Keith Ball, Richard Turner. Smoking and Heart. *Lancet. Oct.* 276. 1974.
45. Philip M. Moody. Effect of smoking and recent life changes upon onset of diseases of the circulatory System. *Public Health reports.* 93, 5. 1978.
46. 박순영, 흡연과 건강관리, 최신의학, 20, 12, 25.
47. Karvonen, M. Orma, E. Keys, A. Cigarette smoking, serum-cholesterol, blood-pressure, and body fatness observations in Finland. *The Lancet.* 1, 492. 1959.
48. Ball, K., Turner, R. Smoking and The heart. *Lancet, Oct.* 822. 1974.

49. Jick, H. Miettinen, O. S. Neff, R. K. Shapiro, S. Heinonen, O. P. Slone, D. Coffee and myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 289, 63. 1973.
50. 송세엽, 전규식(1965). 혈청 지질에 관한 연구 (제 3 편 심장 질환의 혈청지질에 관한 연구) 대한 내과학회지. 8, 7, 45.
51. 송세엽(1964). 혈청지질에 관한 연구(제 2 편: 본태성 고혈압 환자의 혈청지질에 관한 연구), 대한 내과 학회지. 7, 12, 16.
52. 송미자(1969). 서울시내 채식하는 남녀 고등학생의 영양상태 및 단백질에 관한 연구. 서울대학교 교육대학원 가정교육석사학위논문.
53. 강명춘(1982). 채식(Lacto-ovo vegetarian)을 주로 하는 남자 대학생의 영양상태조사, 숙명여자대학교 대학원 영양학 전공 석사학위논문.
54. 송숙자, 하경자(1985). 채식하는 성인남자의 건강상태에 관한연구. 삼육대학논문집. 14, 351.
55. 김정숙, 송숙자(1985). 채식자와 비채식자의 혈청지질 함량 비교. 한국유화학지. 2, 1.
56. Sanders, T. A. B., Ellis, F. R. and Dickerson, J. W. T. Serum cholesterol and triglyceride concentrations in Vegans. *Proc. Nutr. Soc.* 36, 43A. 1976.
57. Burr, M. L., Bates, J., Fehily, A. M. and Leger, A. S. Plasma cholesterol and blood pressure in vegetarians. *J. Human Nutr.* 35, 437. 1981.
58. Burslem, J., Schonfeld, G., Howald, M. A., Weidman, S. W. and Miller, J. P. Plasma apoprotein and lipoprotein lipid levels in vegetarians. *Metabolism.* 27, 711. 1978.
59. Hardinge M. G. and Crooke, H. Non-flesh dietaries scientific literature. *J. Am. Die. Assoc.* 43, 558. 1963.
60. Dwyer, J. T. and Mayer, D. V. H., Kandel, R.F. The new vegetarians. *J. Am. Die. Assoc.* 62, 503 1973.
61. Trahahns C. M. Contemporary developments in nutrition. *Vegetarian as a way of life*, 437. 1970.
62. Ruys, J., and Hickie, J. B. Serum cholesterol and Triglyceride levels in Australian adolescent vegetarians. *Br. Med.* 10, 87. 1976.
63. Hardinge, M. G. and Stare, F. J. Nutritional studies of vegetarians : Dietary and serum levels of cholesterol. *Am. J. Clin. Nutr.* 2, 83. 1954.
64. Hardinge, M. G., Crocke, H. and Stare, F. J. Nutritional studies of vegetarians. 4. Dietary fatty acids and serum cholesterol levels. *Am. J. Clin. Nutr.* 10, 516. 1962.
65. Sacks, F. M., and Others Plasma lipids and lipoproteins in vegetarians and controls, *New Engl. J. Med.* 292, 1148. 1975.
66. Harland, B. F. and Peterson, M. Nutritional status of Latco-Ovo Vegetarian Trappist monks. *J. Ame. Die. Assoc.* 72, 259. 1978.
67. Groen, J. J. and Tijing, K. B. The influence of nutrition and ways of life on blood cholesterol and the prevalence of hypertension and coronary heart disease among Trappist and Benedictine monks. *Am. J. Clin. Nutr.* 10, 456. 1962.
68. Harland, B. F. and Peterson, H. Nutritional status of Lacto-Ovo vegetarian Trappist monks. *J. Am. Die. Assoc.* 48, 25. 1966.
69. Hardinge, M. G. and Crooks, H. Non-flesh dietaries, I. historical background. *J. Am. Die. Assoc.* 43, 193. 1963.
70. Walden, R. T., Schaefer, L. E., Lemon, F. R., Sunshine, A. and Wynder, E. L. Effect of environment on the serum cholesterol-triglyceride distribution among Seventh-Day Adventists. *Am. J. Med.* 36, 269. 1964.
71. Wynder, E. L., Lemon, F. R. and Bross, I. J. Cancer and coronary artery disease among Seventh-Day Adventists. *Cancer*, 1016, 1959.
72. phillips, R. L., Lemon, F. R., Beeson, W. L. and Kuzman, J. W. Coronary heart disease mortality among Seventh-Day Adventists with differing dietary habits: A preliminary report. *Am. J. Clin. Nutr.*
73. Moody, P. M. Effect of smoking and recent life changes upon onset of diseases of the circulatory system. *Public Health Reports* 93, 5. 1978.
74. Sperry M. W. and Brand, F. C. The determination of total lipids in blood serum, *J. Biol. Chem.* 231, 69. 1955.
75. Harvey S. W. and Higby, V. A microcolorimetric method for the quantitative determina-

- tion of glycerol. *Arch. Biochem. Biophys.* **30**, 14. 1951.
76. Biezenski, J. J. Quantitation and preparation of phospholipids election following improved thin-layer chromatography separation. *Fed. Proc.* **23**, 503. 1964.
77. Kenny, A. A. The determination of cholesterol by the Liebermann-Burchard reaction, *Biochem J.* **52**, 611. 1952.
78. John, D. Bauer, E. D. Phillip, G. Ackermann, Gelson Pore, "Clinical Laboratory Methods" 454-455 8thed Mossoy Company. 1974.
79. Gofman, J. W. Ultracentrifugal studies of lipoproteins of human serum. *J. Biol. Chem.* **179**, 973. 1949.
80. Yudkin, J. Hypertension, Antihypertensive drugs and atherosclerosis, *Circulation*, **48**, 1112. 1973.
81. 최일균, 윤성현, 김태화, 이방현, 이정균(1981). Pantethin이 고지혈증 환자의 혈청 Cholesterol 및 triglyceride에 미치는 영향. 순환기. **11**, 2, 235.
82. Cohn, J. S., Kimpton, W. G. and Nestel, P. J. The effect of dietary casein and Soy protein on cholesterol and very density lipoprotein metabolism in the rat. *Atherosclerosis*, **52**, 219. 1984.
83. Spritz, N. and Mishkel, M. A. Effects of dietary fats on plasma lipids and lipoproteins : an hypothesis for the lipid-lowering effect of unsaturated fatty acids. *J. Clin. Invest.* **48**, 78. 1969.
84. 안재용(1969). 동물성 단백질 및 식물성 단백질이 cholesterol 대사에 미치는 영향, 한국 영양학회지. **2**, 4, 127.
85. Schrade, W., Boenle, E. and Bigler, R. Humoral change in arteriosclerosis. Investigation on lipids, fatty acids, ketone bodies, pyruvic acid, lactic acid, glucose in the blood. *Lancet*, **2**, 1409. 1960.
86. Heyman, A. N. and Estes, E. H. Serum cholesterol level in cerebral infarction. *Arch. Neurol.*, **5**, 264. 1961.
87. Randrup, A and Pakkenberg, G. Plasma triglyceride and cholesterol level in cerebrovascular disease: sex and angiographic findings. *J. Athero. Res.*, **7**, 17. 1967.
88. Katsuki, S., Uzawa, H., Fujimi, S. Studies on blood lipids in cases with cerebrovascular disease: a preliminary report. *Japan. Heart. J.* **5** : 101. 1964.
89. 송정상, 김명식, 배중희(1983). 뇌졸중 및 동맥경화성 심장질환 환자의 혈청 지질 변화에 관한 연구. 최신의학. **26**, 2, 239.
90. Hays, D. and Neil, D. W. Serum cholesterol and triglyceride in ischemic heart disease. *Clin. Sci.* **26**, 185. 1964.
91. Joffe, B. I., Pocock, W. A., Goldberg, R. B., Philips, N. J. and Seftel, H. C. Some metabolic relationships in young patients with ischemic heart disease. *Atherosclerosis*, **24**, 581. 1976.
92. Goldstein, J. L., Hazzard, W. R., Schrott, H. G., Bierman, E. L. and Motulsky, A. G. Genetic and medical significance of neonatal hyperlipidemia. *J. Clin. Invest.* **52**, 1533. 1973.
93. Masoro, E. J. Physiological Chemistry of in Mammals. W. B. Saunders Philadelphia. p. 186. 1968.
94. Kritchevsky, D. Fiber, lipids, and atherosclerosis. *Am. J. Clin. Nutr.* **31**, S 65. 1978.
95. 최혜미, 김선미, 이영희(1979). 대학생의 혈청 ascorbic acid 및 cholesterol과 그 상관관계. 한국영양학회지. **12**, 21.
96. 심완주, 강경호, 박가서, 서순규(1982). 1980년 중산층 한국인 혈중 총 cholesterol치에 관하여. 대한의학협회지. **25**, 5, 463.
97. 박영배, 이영우, 이성호(1981). 정상인 및 각종 질환에서의 혈청지질에 관한 연구 -HDL-cholesterol을 중심으로- 순환기. **11**, 1, 15.
98. West, R. O. and Hayes, O. B. Diet and serum cholesterol levels : A comparison between vegetarians and non-vegetarians in a Seventh-Day Adventist group. *Am. J. Clin. Nutr.* **21**, 853. 1968.
99. Wurm, M., Kositcheck, R. and Straus, R. Lipoproteins Quantilated by paper electroporesis as an index of Atherosclerosis, *Circulation* **21**, 526. 1960.