

채식인과 비채식인간의 지단백질 수준의 비교 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 Lipoprotein Levels between Vegetarians and Non Vegetarians

Song, Sook-Ja · Lee, Hi-Sung*

Dept. of Nutrition, Korean Sahmyook University

**Dept. of Biochemistry, College of Medicine, Chung Ang University*

(Received March 23, 1987)

ABSTRACT

Plasma levels of lipoproteins 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.

Plasma pre- β -lipoprotein levels of vegetarians and non-vegetarians were not significantly in all groups. And plasma α -lipoprotein levels of non-vegetarians were higher than the ones for vegetarians as compared with male of 20's, male 30's and female of 40's, and it was not significantly as compared with female of 20's. And plasma β -lipoprotein levels of vegetarians were significantly lower than the ones for non-vegetarians in all groups.

Most of plasma lipoprotein levels measured were found to be lower in vegetarians and tended to be higher age groups of both vegetarians and non-vegetarians. And plasma α -lipoprotein levels which is known to be adversely related to atherosclerosis were higher in non-vegetarians, it can be concluded in this study that the plasma lipoprotein levels of non-vegetarians under Korean dietary patterns are quite acceptable.

I. 서 론

최근 우리나라에서도 식생활의 향상과 함께 성인병 발생율이 증가 일로를 치닫고 있다. 특히 동맥경화증과 관련된 심장 및 순환계 질환이 주요 사망 원인이 되고 있으며 이러한 심혈관계 질환의 발생이 식생활과 밀접한 관계가 있음을 주지의 사실

이다.

동맥경화증의 위험 인자가 고지혈증으로 특히 혈청 Cholesterol 수준이 크게 영향을 미친다고 알려져 있다. 그러나 Daff¹⁾가 혈청내 Cholesterol 함량보다는 물리화학적 성상이 죽상동맥경화와 더 관계가 있다고 보고한 이후로 이를 중요시하여 혈청내 Cholesterol과 Phospholipid의 비율과 혈청 Lipoprotein의 연구로 발전되었고 Fredrickson 등²⁾은

HDL-Cholesterol 과 동맥경화증과는 역상관계가 있다고 보고하였다.

혈청지질은 극성이 없으므로 혈청에서 단독으로 운반되지 못하고 혈청 단백질과 결합하여 Lipoprotein 의 형태로 운반된다고 알려졌다^{3~4)}.

따라서 본 연구는 지질의 수송과 대사에서 주요 기능을 갖는 Lipoprotein, 즉 LDL(β -Lipoprotein), VLDL(Pre- β -Lipoprotein), HDL(α -Lipoprotein)치를 채식인과 비채식인에서 측정하여 상호 비교하였고 또한 연령차에 따른 변화를 살펴 보았다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 대상자 및 시기

본 연구의 대상자로서는 외견상 건강상태에 이상이 없다고 판정된 S. D. A. (한국명: 제 7 일 안식일 예수재림교회) 교인들과 불교 승려 23명을 합하여 162명을 채식군으로 선정하였고, 대조군으로는 시내 모대학 부속병원에 내원하여 신체검사를 받은 비채식인 95명을 선정하여 85년 6월 1일부터 20일까지 채혈을 실시하였는데, 각 성별, 연령별 분포는 Table 1과 같다.

2. 채혈 방법

조사대상자의 혈액은 아침 일찍 공복상태에서 10 ml가 채취되었으며 용혈을 방지하기 위하여 EDTA로 처리된 시험관에 즉시 보관되었다.

3. 지단백질의 분리 정량

Helena 전기영동장치와 Application Note (Super Z. Kit B-Lipoproteins, Helena Lipoprotein Electrophoresis Procedure)를 이용하여 혈장 지단백질을 분리 정량하였다.

Helena사에서 구입한 cellulose acetate plate를 이온 강도가 0.077인 Tris barbital buffer (pH 8)에 15~20분간 담근 다음, 마르기전에 sample applicator를 이용하여 5 μ l씩 roding 하였다.

이 cellulose acetate plate를 이온 강도가 0.077인 Tris-barbital 완충액(pH 8.5)을 전해질로 하여 180 Volt에서 25분간 전기영동한 후, 즉시 0.2%의 oil red Om 용액에 담가 30~45분간 염색하였다. 각 plate에는 표준 지단백질을 함께 running 하였으며, 염색이 끝난 plate를 증류수로 세척하여 탈색시켰다. 탈색시킨 plate도 파장 525 nm의 fi-

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

ter를 사용하여 scanning 하고 면적 백분율에 의해 각 지단백질의 함량을 환산하였다.

4. 통계적 분석

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

III. 결 과

1. 채식인과 대조군의 지단백치 비교

1) 혈장 β -Lipoprotein 치

채식인과 대조군인 비채식인의 혈장 β -Lipoprotein치는 다음 Table 2와 같다.

2) 혈장 Pre- β -Lipoprotein 치

Table 3에서 보는 바와 같이 20대 남녀, 30대 남자, 40대 남녀의 혈장 Pre- β -Lipoprotein치는 채식군과 대조군간에 유의적인 차이가 없었고 또한 남녀 총 평균치의 비교에서도 유의성이 없었다.

3) 혈장 α -Lipoprotein 치

Table 4에서 보는 바와 같이 20대 남자 및 30대 남자의 α -Lipoprotein 치의 비교에서는 채식군보다 대조군이 유의하게 높은 값을 보였으며, 남녀 총평균치의 비교에서도 대조군의 170.3mg%가 채식군의 153.9mg%보다 높은 값을 보였다(P<0.01).

2. 채식인과 비채식인의 연령에 따른

지단백치의 변동

1) 혈장 β -Lipoprotein

Table 5에서 볼 수 있는 바, 채식군 남자 20대와 30대간, 30대와 40대간, 20대와 40대간에

Table 2. Plasma β -lipoprotein levels of vegetarians & non-vegetarians

	Age of case	Sex	No.	β -lipoprotein(mg%)
20-29	Vegetarian	M ^(b)	44	157.6 \pm 18.6 ^{(a)**}
	Non-vegetarian		15	213.4 \pm 43.1
	Vegetarian	F ^(c)	31	159.3 \pm 19.4
	Non-vegetarian		30	191.1 \pm 16.0
30-39	Vegetarian	M	20	177.3 \pm 25.3*
	Non-vegetarian		12	211.6 \pm 49.8
40-49	Vegetarian	M	25	217.4 \pm 26.6*
	Non-vegetarian		11	242.7 \pm 37.3
	Vegetarian	F	20	195.5 \pm 26.5**
	Non-vegetarian		13	255.7 \pm 40.1
Total	Vegetarian	M	89	178.8 \pm 22.4**
	Non-vegetarian		38	226.9 \pm 43.5
	Vegetarian	F	51	173.5 \pm 22.2**
	Non-vegetarian		43	210.6 \pm 23.3
	Vegetarian	M + F	140	176.9 \pm 22.3**
	Non-vegetarian	Total	81	218.3 \pm 32.8

(a) Mean \pm S.D.

(b) M : Male

(c) F : Female

* P < 0.05

** P < 0.01

Table 3. Plasma pre- β -lipoprotein levels of vegetarians & non-vegetarians

	Age of case	Sex	No.	pre- β -lipoprotein
20-29	Vegetarian	M ^(b)	44	89.5 \pm 16.4 ^(a)
	Non-vegetarian		15	89.9 \pm 40.7
	Vegetarian	F ^(c)	31	86.5 \pm 13.6
	Non-vegetarian		30	86.8 \pm 8.9
30-39	Vegetarian	M	20	81.5 \pm 14.9
	Non-vegetarian		12	75.9 \pm 42.3
40-49	Vegetarian	M	20	104.3 \pm 21.9
	Non-vegetarian		11	124.8 \pm 36.4
	Vegetarian	F	20	73.9 \pm 11.9
	Non-vegetarian		13	81.4 \pm 26.5
Total	Vegetarian	M	84	91.1 \pm 17.4
	Non-vegetarian		38	95.6 \pm 39.9
	Vegetarian	F	51	81.6 \pm 12.9
	Non-vegetarian		43	85.2 \pm 14.2
	Vegetarian	M + F	135	87.5 \pm 15.7
	Non-vegetarian	Total	81	90.1 \pm 26.3

(a) Mean \pm S.D.

(b) M : Male

(c) F : Female

나이에 따라 유의적으로 높은 값을 보였다($P < 0.01$).
채식군 여자 20대와 40대간에도 나이 증가에 따
라서 유의적인 높은 값을 보였다($P < 0.01$).
대조군 남자 20대와 30대, 30대와 40대, 20대

와 40대간에는 나이에 따라 수치적인 차는 보이나
유의적인 경향은 없었다.

대조군 여자 20대와 40대의 경우에는 나이에 따
라 유의적으로 높은 값을 보였다($P < 0.01$).

Table 4. Plasma α -lipoprotein levels of vegetarians & non-vegetarians

Age of case		Sex	No.	α -lipoprotein(mg%)
20-29	Vegetarian	M ^(b)	4	144.9 ± 15.5 ^{(a)*}
	Non-vegetarian		15	166.6 ± 40.2
	Vegetarian	F ^(c)	31	158.5 ± 19.7
	Non-vegetarian		30	159.3 ± 20.2
30-39	Vegetarian	M	20	150.3 ± 18.1**
	Non-vegetarian		12	191.4 ± 43.3
40-49	Vegetarian	M	21	170.2 ± 19.8
	Non-vegetarian		11	171.9 ± 32.4
	Vegetarian	F	20	153.3 ± 24.2
	Non-vegetarian		13	178.9 ± 41.3
Total	Vegetarian	M	85	152.4 ± 17.2**
	Non-vegetarian		38	175.9 ± 38.9
	Vegetarian	F	51	156.5 ± 21.5
	Non-vegetarian		43	165.2 ± 26.6
	Vegetarian	Total	136	153.9 ± 18.8**
	Non-vegetarian		81	170.3 ± 32.4

(a) Mean ± S.D.

(b) M : Male

(c) F : Female

* $P < 0.05$,** $P < 0.01$ Table 5. The plasma β -lipoprotein levels among different age groups of both vegetarians and non-vegetarians

Age	Sex	Group	Non-vegetarian		Vegetarian	
			No.	β -lipoprotein(mg%)	No.	β -lipoprotein(mg%)
20-29	M ^(b)		20	213.4 ± 43.1 ^(a)	44	157.6 ± 18.6*
30-39			30	211.6 ± 49.8	20	177.3 ± 25.3
30-39	M		30	211.6 ± 49.8	20	177.3 ± 25.3*
40-49			40	242.7 ± 37.3	25	217.4 ± 26.6
20-29	M		20	213.4 ± 43.1	44	157.6 ± 18.6*
40-49			40	242.7 ± 37.3	25	217.4 ± 26.6
20-29	F ^(c)		30	191.1 ± 16.0*	31	159.3 ± 19.4*
40-49			13	255.7 ± 40.1	20	195.5 ± 26.5

(a) Mean ± S.D.

(b) M : Male

(c) F : Female

* $P < 0.01$

2) 혈장 Pre-β-Lipoprotein 치

Table 6에서 볼 수 있는 바, 혈장 Pre-β-Lipoprotein 치는 채식인 남자 20대와 30대간에는 30대가 20대보다 수치적으로 약간 낮은 경향을 보였고, 30대와 40대간, 20대와 40대간에는 나이 증가에 따라 높은 경향을 보였다(P<0.01).

채식군 여자 20대와 40대간의 나이 증가에 따른 변동도 유의적으로 높은 경향을 보였다(P<0.01).

대조군 남자 20대와 30대간에도 채식군의 경우와 같이 30대가 20대보다 낮은 경향이었으나, 유의성은 없었고, 30대와 40대간, 20대와 40대간의 경우에는 나이 증가에 따라 높은 경향을 보였

다(P<0.01, P<0.05).

대조군 여자 20대와 40대간에는 40대가 20대보다 더 낮은 편이었으나, 유의성은 없었다.

3) 혈장 α-Lipoprotein 치

Table 7에서 보는 바와 같이 채식군의 남자 20대와 30대간 나이에 따른 α-Lipoprotein 치의 변동은 수치적으로 30대가 20대에 비해서 높은 경향을 보였으나 유의적은 아니었으며, 30대와 40대간, 20대와 40대간에는 나이에 따라 높은 경향을 보였다(P<0.01).

채식군 여자 20대와 40대간에는, 40대가 20대보다 수치적으로 낮은 편이었으나, 유의적이 아

Table 6. The plasma pre-β-lipoprotein levels among different age groups of both vegetarians and non-vegetarians

Age	Sex	Group	Non-vegetarian		Vegetarian	
			No.	Pre-β-lipoprotein(mg%)	No.	pre-β-lipoprotein(mg%)
20-29	M ^(b)		15	89.9 ± 40.7 ^(a)	44	89.5 ± 16.4
30-39			12	75.9 ± 42.3	20	81.5 ± 14.9
30-39	M		12	75.9 ± 42.3**	20	81.5 ± 14.9**
40-49			11	124.8 ± 36.4	20	104.3 ± 21.9
20-29	M		15	89.9 ± 40.7*	44	89.5 ± 16.4**
40-49			11	124.8 ± 36.4	20	104.3 ± 21.9
20-29	F ^(c)		30	86.8 ± 8.9	31	86.5 ± 13.6**
40-49			13	81.4 ± 26.5	20	73.9 ± 11.9

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

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

Age	Sex	Group	Non-vegetarian		Vegetarian	
			No.	α-lipoprotein(mg%)	No.	α-lipoprotein(mg%)
20-29	M ^(b)		15	166.6 ± 40.2 ^(a)	44	144.9 ± 15.5
30-39			12	191.4 ± 43.3	20	150.3 ± 18.1
30-39	M		12	191.4 ± 43.3	20	150.3 ± 18.1**
40-49			11	171.9 ± 32.4	21	170.2 ± 19.8
20-29	M		15	166.6 ± 40.2	44	144.9 ± 15.5**
40-49			11	171.9 ± 32.4	21	170.2 ± 19.8
20-29	F ^(c)		30	159.3 ± 20.2*	31	158.8 ± 5.0
40-49			13	178.9 ± 41.3	20	153.3 ± 24.2

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

니었다.

대조군의 경우, 여자 20대와 40대간에서만 40대가 20대보다 유의적으로 높은 값을 보였다($P < 0.05$).

3. 채식인과 비채식인의 혈장 α -Lipoprotein 치와 β -Lipoprotein치의 비율

Table 8에서 보는 바, 채식군 남자의 β/α Lipoprotein, $\alpha/\alpha + \beta$ (%), $\beta/\alpha + \beta$ (%)의 각각의 비율은 1.2, 46.1%, 54.0%였으며 대조군은 각각 1.3, 43.7%, 56.3%였다.

또한 채식군 여자는 β/α , $\alpha/\alpha + \beta$, $\beta/\alpha + \beta$ 의 비율이 각각 1.1, 47.4%, 52.6%였으며 대조군 여자는 각각 1.3, 44.0%, 56.0%였다.

Table 9는 채식인과 비채식인의 전체 혈장 지단백수준을 표시한 것이다.

IV. 고찰

최근에는 HDL이 말초조직으로부터 Cholesterol

을 유리시켜 간조직으로 운반하여 대사과정을 통해 배설시키는 기능을 한다고 하여⁶⁻⁷⁾ 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. Careu⁸⁾ 등은 LDL의 조직내 결합을 HDL이 방해한다고 하였으며, Barr⁹⁾ 등은 관상심장질환에서 LDL은 증가되었고, HDL은 감소되었다고 하였으며, 흡연량이 높은 군의 HDL치가 감소되었다는 보고도 있다¹²⁻¹⁵⁾ 당뇨병과 고혈압, 관상심장병, 심근경색증, 고지혈증, 신장질환, 비만증 상태에서도 β -Lipoprotein과 Pre- β -Lipoprotein은 증가하고 α -Lipoprotein은 감소했다고 했으며, 역학조사에서는 혈청 HDL-Cholesterol치와 관상심장질환 발병률간의 역비례 관계가 있다는 보고가 많다^{13, 16-17)}.

본 연구의 혈장 지단백의 결과를 보면 β -Lipoprotein치의 채식군 남녀 총평균치는 176.9mg%이고 대조군은 218.3mg%로서 유의성을 보였고 ($P < 0.01$), Pre- β -Lipoprotein치는 채식군과 대조군간의 유의성이 없었다.

α -Lipoprotein치의 경우는 채식군 남녀 총평균치가 153.9mg%이고 대조군은 170.3mg%로서 대

Table 8. Ratios of α -lipoprotein and β -lipoprotein between vegetarian and non-vegetarian

Groups	Sex	α -lipoprotein(mg%)	β -lipoprotein(mg%)	β/α	$\alpha/\alpha + \beta$ (%)	$\beta/\alpha + \beta$ (%)
Vegetarian	M	152.4 ± 17.2	178.8 ± 22.4	1.2	46.1	54.0
Non-vegetarian	M	175.9 ± 38.9	226.9 ± 43.5	1.3	43.7	56.3
Vegetarian	F	156.5 ± 21.5	173.5 ± 22.2	1.1	47.4	52.6
Non-vegetarian	F	165.2 ± 26.6	210.6 ± 23.3	1.3	44.0	56.0

Table 9. Plasma lipoprotein levels in vegetarians and non-vegetarians

Lipoprotein	age sex	20-29 years		30-39 years		40-49 years	
		Veg. *	Non-Veg. **	Veg.	Non-Veg.	Veg.	Non-Veg.
β -lipoprotein	M	↓	↑	↑	↑	↓	↑
	F	↓	↑			↓	↑
pre- β -lipoprotein	M	→	→	→	→	↓	↑
	F	→	→			→	→
α -lipoprotein	M	↓	↑	↓	↑	→	
	F	→	→			↓	↑

* Veg. : Vegetarian

** Non-Veg. : Non - Vegetarian

조군이 채식군에 비해서 유의적으로 높은 경향을 보였다.

혈장 지단백질의 나이에 따른 관찰에서는 β -Lipoprotein 치와 Pre- β -Lipoprotein 치에서 대체로 유의성 있게 높은 경향을 보였으나, α -Lipoprotein 치는 나이에 따라 유의성을 보이지 않았다.

나이에 따라 LDL이 증가하는 이유는 간장내 LDL receptor가 감소되어 LDL이 혈중에 축적하기 때문이라고 하였으며, 노령에 동맥이 경화되는 경향을 보이는 것도 이 때문일 것이다¹⁸⁾.

Burslem¹⁹⁾ 등은 Vegetarian과 Non-Vegetarian의 HDL:LDL 비율이 Vegetarian에게 현저히 증가했고, HDL-Cholesterol: HDL-Triglyceride의 비율은 감소했으며, HDL-Cholesterol: apo A-1 비율은 높았기 때문에, 이런 HDL구성변화는 Vegetarian 혈장내에서 HDL-apoprotein의 Cholesterol 결합을 상승시킬 수 있다고 하였다.

김²⁰⁾ 등은 총 Cholesterol/HDL-Cholesterol의 비율 및 LDL/HDL의 비율이 고혈압과 뇌경색증 환자에서 유의하게 높아졌다고 하면서 HDL-Cholesterol이나 LDL-Cholesterol 자체의 개별적 농도보다도 비율을 보는 것이 위험률 예견에 더 유용할 것이라고 하였으며, 박²⁷⁾은 정상인에 있어서 혈청지질과 지단백질은 유전, 종족, 연령, 성별, 식생활, 환경, 육체활동, 흡연 등 내인적 영향을 받는 것으로 알려졌으나, α -Lipoprotein 치만은 나이, 성별, 비만도 및 생활환경과 식사의 영향을 거의 받지 않고 일정한 범위내에 머물며, β -Lipoprotein은 나이에 따라 증가했다고 하였는데 본 연구의 경우도 α -Lipoprotein 치의 나이에 따른 변동에는 유의성이 없었다.

본 연구 결과를 종합해 볼 때 채식인이 비채식인에 비해 Lipoprotein 치가 유의적으로 낮았으나 양군 모두 한국인 정상 수준에 있음을 알 수 있었다. 따라서 아직은 선진국에 비해서 식생활로 인한 고혈압, 신장병 등의 발생 위험 요인은 심하지 않은 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 채식을 주로 하는 S. D. A. 교인 남녀 139명과 불교 승려 남자 23명(30~39세)을 합하여 162명을 채식군으로 하였고 대조군으로는 비채식인 남녀 95명을 대상으로 혈장 지단백질을 상호 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 채식군과 비채식군의 혈장 Pre- β -Lipoprotein 치는 각군 모두 전혀 유의성이 없었다.
 2. 채식군과 비채식군의 β -Lipoprotein 치는 각군 모두 채식군이 비채식군보다 유의하게 낮은 경향을 나타냈다.
 3. 채식군과 비채식군의 α -Lipoprotein 치는 20대 남자, 30대 남자, 40대 여자간의 비교에서 비채식군이 채식군보다 높은 경향을 보였으며, 20대 여자들의 비교에서는 유의성이 없었다.
- 결론적으로 채식인이 비채식인에 비해 Lipoprotein 치가 유의적으로 낮았으며, 나이 증가에 따라서 채식군과 비채식군 모두 증가하는 경향을 나타내었다. 비록 비채식군이 채식군보다 Lipoprotein 치가 더 높았으나 채식인의 수준이 정상 범위에 있고 특히 동맥경화와 역비례 관계로 알려진 α -Lipoprotein 치가 비채식인에게서 높게 나타나 한국인 식이 pattern 하에서의 비채식인의 지질 수준 역시 매우 정상적임을 알 수 있었으며, 선진국에서는 식생활로 인한 채식인과 비채식인의 혈장 지단백치에 현저한 차이를 나타내고 있었으나, 한국인은 아직까지 비채식인이라 할지라도 채식인과 거의 비슷한 식생활을 하고 있기 때문에 현저한 차이가 없는 것으로 사료된다. 아울러 앞으로 채식인의 영양 상태에 대한 더욱 정밀한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

문 헌

1. Daff, C. L., Mcmillan, G. C. Effect of Alloxan Diabets on experimental cholesterol atherosclerosis in the rabbit. *J. Exp. Med.* 89, 611. 1949.
2. 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, 148, 215. 1967.
3. Alan, R. Tall and Donald, M., Small Current concepts: Plasma high density lipoproteins. *N. Eng. J. Med.*, 30, 1232. 1978.
4. Gofman, J. W., Jones, H. B. and Lindgren, F. T. Blood lipids and human atherosclerosis. *Circulation*, 11, 161. 1950.
5. 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.
6. Miller, G. J. and Miller, N. E. Plasma-HDL concentration and development of ischemic heart disease. *Lancet* 16-19. 1975.
 7. Haia, S. L., Chao, Y. S., Hennekens, C. H. and Reader, W. B. Decrease serum cholesterol binding reserve myocardial infarction. *Lancet*, **11**, 1000. 1975.
 8. Careu, T. E., Koschinsky, T., Hayes, S. R. and Steinberg, D. Mechanism by which high density lipoproteins may slow the atherogenic process. *Lancet*, **1**, 1315. 1976.
 9. Barr, D. P., Russ, E. M., Eder, H. A. Protein lipid relationships in human plasma. *Am. J. Med.* **11**, 480. 1950.
 10. Goldstein, J. L. Defective lipoprotein receptors and atherosclerosis, *New, Engl. J. Med.* **309**, 288. 1983.
 11. Williams, P., Robinson, D., Balley, A. High-Density Lipoprotein and coronary risk factors in normal men. *Lancet. Jan. 72*. 1979.
 12. 송재화, 오도영, 김선환, 안승운(1983), 흡연이 혈청 H.D.L치에 미치는 영향에 관한 연구, 대한내과학회잡지, 26, 9, 928.
 13. Miller, G. J. Plasma high density-lipoprotein concentration and development of Ischemic Heart-disease. *Lancet. Jan.* 16. 1975.
 14. Fletecher, M. J. *Clin. Chim. Acta.* **22**, 393. 1968.
 15. Ball, K., Turner, R. Smoking and The heart. *Lancet*, Oct. 822. 1974.
 16. Castelli, W. P., Doyle, J. T., Gordon, T., Hames, C. G., Hjortland, M. C. HDL Cholesterol in coronary artery disease. A cooperative lipoprotein phenotyping study. *Circulation.* **52**, 11, 378. 1975.
 17. Cordon, T., Castelli, W. P., Hjortland, M. C., Kannel, W. B. and Dawber, T. R. High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. The Framingham Study. *Am. J. Med.* **62**, 707. 1977.
 18. 이양자(1984), 동맥경화와 지방대사 - Cholesterol과 lipoprotein 대사를 중심으로 - 1984년도 한국영양학회 춘계 심포지움.
 19. 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.
 20. Hardinge M. G. and Crooke, H. Non-flesh dietaries scientific literature. *J. Am. Die. Assoc.* **43**, 558. 1963.
 21. Dwyer, J. T. and Mayer, D. V. H., Kandel, R. F. The new vegetarians. *J. Am. Die. Assoc.* **62**, 503 1973.
 22. Trahahms C. M. Contemporary developments in nutrition. *Vegetarian as a way of life*, 437. 1970.
 23. 김진우, 김영철, 최영길(1984). 고혈압과 뇌졸중의 예방에 있어서 High Density Lipoprotein cholesterol의 역할, 최신의학, 27, 1, 82.
 24. Stein, E. A., Steiner, P. M., Gartside, P. S. and Glueck, C. J. *Clin. Chem.* **24**, 1112. 1978.
 25. Gut essen nud gesund bleiben, Ernährungs-Beratungs-System, 1980.
 26. Heartbeat coronary, LomaLinda University school of Health, 1977.
 27. 박실부(1975), 한국인 혈청 지질 연구, 한국의 과학, 7, 9, 627.
 28. Gordon, J. B., Carroll, B. O., Gerald, R. C. Studies in Atherosclerosis. III. An epidemiologic study of Atherosclerosis in Trappist and Benedictine monks: A Preliminary report. *Atherosclerosis.* **52**, 2, 370. 1960.
 29. Ross, R., Harker, L. Hyperlipidemia and atherosclerosis. *Science*, **193**, 1094. 1976.
 30. Connor, W. E., Cerqueira, M. T., Connr, R. W., The Plasma lipids, lipoproteins, and diet of the Taruhumra Indians of Mexico. *Am. J. Clin. Nutr.* **31**, 1131. 1978.
 31. Richard, L. J., Moti, L. K., Roger, L. B. Influence of polyunsaturated and saturated fats on plasma lipids and lipoproteins in man. *Am. J. Clin. Nutr.* **39**, 589. 1984.
 32. Schaefer, E. J., Levy, R. I., Ernst, N. D., Sant, D. V. The effects of low cholesterol, high poly-unsaturated fat, and low fat diets on plasma lipid and lipoprotein cholesterol levels in normal and hypercholesterolemic subjects. *Am. J. Clin. Nutr.* **34** : 1758. 1981.