

食餌中 여러가지 植物性 脂肪이 血清 Cholesterol 에 미치는 影響

李容億·曹貞淳·吳慧英

明知大學校 理科學 營養食品學科

The Effect of Vegetable Oils on the Serum Cholesterol in Rats

Lee, Yong-Ock · Cho, Chung-Soon · Oh, Hea-Yong

Dept. of Food and Nutrition, College of Science,
Myong Ji University

(Received February 21, 1985)

ABSTRACT

The present study was designed to compare the effect of soybean oils and corn oils on serum levels of total cholesterol, HDL-cholesterol and free cholesterol in cholesterol-fed rats.

The results are as follows:

1. The average body weight gain in soybean oil diet group was lower than that of the control group.
2. The food efficiency ratio in soybean oil diet group was lower than corn oil diet group.
3. The serum levels of total cholesterol in soybean oil diet group than that in corn oil diet group.
4. The serum levels of free cholesterol in soybean oil diet group was lower than that in corn oil diet group.
5. The serum levels of HDL-cholesterol in soybean oil diet group than that in corn oil diet group.
6. The serum levels of VLDL-, LDL-cholesterol in soybean oil diet group was lower than that in corn oil diet group.

I. 緒 論

우리나라 食事內容을 보면, 아직은 低脂肪食餌이지만 經濟成長과 더불어 現在西歐와 같이 高脂肪食餌로 서서히 轉換되어가고 있다. 이같은 變化로 交化病으로 알려진 心臟循環系疾患이 요즘 韓國에서도 深刻한 公衆健康問題로 대두되고 있으므로 노년층뿐만 아니라 젊은층에서도 우려를 펴고 있다.

그러므로 血清脂質에 包含된 Cholesterol(chol.),

Triglyceride(TG), Phosphold(PL.) 등의 量的인 面뿐만 아니라, Lipoprotein 의 組成에 대한 質的인 面을 중요시 하고 있다¹⁻⁶⁾.

Low Density Lipoprotein(LDL)은 動脈에 Cholesterol을 蓄積시키는 反面에 High Density Lipoprotein(HDL)은 動脈에서 血中으로 Cholesterol을 運搬하는데 關與한다는 報告가 많다⁷⁾. HDL 濃度는 冠狀動脈硬化症(Coronary Hart Disease)이 있는 患者에게는 顯著히 낮았으며, LDL은 높았다는 報告가 있다⁸⁾. 統計的 調査에 의하면 血清內의 HDL 量과 冠

狀動脈患者의 發生率은 서로 逆關係를 갖고 있다는 것을 알 수 있다^{9,10}.

John¹¹ 등의 研究에 의하면 원숭이에게 總攝取 칼로리에 대해서 40%의 Safflower oil과 40% 버터지방을 함유한 食餌를 각각 투여하였을때 Safflower oil이 현저하게 血清속의 Cholesterol 量을 減少시키고, HDL 量을 增加시켰다고 한다.

朴과 崔의 研究에 의하면 總攝取 칼로리에 대해서 40%의 Safflower oil과 40% 버터지방을 함유한 餌를 각각 투여하였을 때 Safflower oil이 현저하게 血清속의 Cholesterol 量을 減少시키고, HDL 量을 增加시켰다고 한다.

朴과 崔의 研究에 의하면 總攝取 칼로리의 30%가 脂肪으로 주어졌을 때에는 P/S ratio (Poly unsaturated to Saturated fat) 量에 따라 影響을 많이 받았다고 한다¹².

옥수수기름, 콩기름이 血清속의 總 chol. 量 뿐만 아니라 筋肉이나 肝의 總 chol. 量을 다른 脂肪보다 더 많이 低下시킨다는 報告가 있다¹²⁻¹⁷.

植物性기름과 動物性기름을 高 chol. 食餌에 添加하여 투여한 結果 植物性기름이 血清內的 不飽和脂肪酸含量이 높을수록 血液內 chol. 量이 減少된다는 報告도 있다²⁸⁻³⁵.

Mc Bean 등과²⁰ Friedman 등은³² 어린 時節에 低 chol. 食餌나 高 chol. 食餌를 攝取하는 것에 關係없이 成人期에 高 chol. 食餌를 攝取할 경우 血液內的 chol. 量이 增加한다는 것이다. 따라서 成人期에 攝取한 脂肪種類와 量에 많은 影響을 받는다는 것이다.

本 實驗에서는 Soybean oil과 Corn oil이 血清內에 총 Cholesterol 量과 HDL Cholesterol 量 그리고 유리 Cholesterol 量의 變化에 미치는 影響을 究明하기 위하여 chol.를 攝取한 흰쥐에게 市販되고 있는 植物性기름 중에서 Soybeanoil 3種類와 Corn oil 2種類를 給與하여 그 影響을 比較檢討하여 그 結果를 얻었기에 報告한다.

III. 實驗 材料 및 方法

1. 動物實驗

(1) 實驗食餌

本 實驗에 使用한 實驗食餌는 基本飼料(第一飼料 Co. 製)에 市販되는 食用油인 大豆油 3개 회사제품과 옥수수油 2개 회사제품 그리고 chol. (日本, 東京化成工業 Co. 製)와 Bile salt(英國 Oxide Co. 製)를 Table 1과 같이 基本飼料에 添加하여 잘 혼합한 후

Table 1. The composition of experimental diets

Group	Diets	Number of rats
Control	*SCB+	6
A	SCB+ Soybean oil I 20%	6
B	SCB+ Soybean oil II 20%	6
C	SCB+ Soybean oil III 20%	6
D	SCB+ Corn oil I 20%	6
E	SCB+ Corn oil II 20%	6

*SCB: Stand Diet+ 0.25% Bile Salt+1% Cholesterol
 A: Soybean oil I C: Corn oil I
 B: Soybean oil II D: Corn oil II
 C: Soybean oil III

給與하였다.

(2) 實驗動物

實驗動物은 體重이 55.8±11.7g인 建康한 숫컷 흰쥐(Sparague Dawely系) 36마리를 選定하여 司乃의 體重에 고르게 Table 1과 같이 6個 食餌群에 각각 6마리씩 配定하여 基本食餌로 1週間 順應 飼育한 後 3週間 實驗食餌로 飼育하였다.

(3) 食餌給與方法和 動物管理

實驗食餌와 물은 무제한으로 攝取하게 하였으며 實驗食餌는 이틀에 한 번 給與하고, 물은 매일 갈아 주었으며, Plastic 飼育箱內的 汚物을 除去하기 위하여 機械톱밥을 이틀마다 갈아 주었다.

(4) 實驗方法

① 體重增加量

實驗始作時的 처음 體重을 測定한 後 이틀에 한 번씩 測定하여 適當 平均增加量을 算出하였다.

體重增加量 = 最終體重 - 實驗始作時的 體重

② 食餌攝取量과 食餌效率

食餌攝取量은 各 食餌群別로 該當食餌를 充分量 秤量하여 給與하고 每週마다 殘餘量에서 減하여 算出하였다. 食餌效率(Food Efficiency Ratio)은 增加한 體重을 같은 期間에 攝取한 食餌量으로 나눈 값으로 表示하였다.

$$\text{食餌效率} = \frac{\text{一定期間의 體重增加量(g)}}{\text{같은期間에 攝取한 食餌量(g)}}$$

③ 血液과 血清採取

實驗食餌로 3週間 흰쥐를 15時間 絶食시켜 痲醉시키지 않고 경정맥을 절단하여 試驗蘭에 採血한 後 3000rpm에서 15分間 遠心分離하여 血清을 얻었다.

2. 分析實驗

(1) 總 Cholesterol 量 測定

血清 總 Cholesterol 量은 總 Chol. 測定用試藥(한국시약 Co.)을 使用하여 測定하였다. 즉 試料 및 標準血清 0.1ml를 正確히 取하여 試驗管에 각각 넣고, 發色試藥 5ml를 加하여 잘 흔들어 混合한 다음 37°C에서 10분間 加溫하여 分光 光度計(日本, Hitachi model 100-10)로 625nm에서 吸光度를 測定하였다. 血清 總 Cholesterol 値는 다음式에 의해서 算出하였다.

$$\frac{\text{試料血清의 吸光度}}{\text{標準血清의 吸光度}} \times 200 = \text{試料中總Cholesterol值 (mg/100ml)}$$

(2) Free Cholesterol 量 測定

血清 Free Cholesterol 量은 Free Cholesterol 測定用 試藥(日本商事 Co.)을 使用하여 測定하였다. 즉, 試料 및 標準血清 0.05ml를 正確히 取하여 試驗管에 각각 넣고 呈色液 3.0ml를 加한 다음, 잘 混合하여 37°C의 물 中탕에서 15分間 加溫하여 分光 光度計로 505nm에서 吸光度를 測定하였다.

血清 Free Cholesterol 値는 다음 式에 의해 算出하였다.

$$\frac{\text{試料血清의 吸光度}}{\text{標準血清의 吸光度}} \times 100 = \text{試料中の Free Cholesterol 值 (mg/100ml)}$$

(3) Ester Cholesterol 値의 算出

血清 Ester Cholesterol 値는 總 Cholesterol에서 Free Cholesterol 値를 減하여 算出하였다.

(4) HDL-Cholesterol 量 測定

血清 HDL-Cholesterol 量은 HDL-Cholesterol 測定用 試藥(日本商事 Co.)을 使用하여 測定하였다. 즉, 試料 및 標準血清 0.05ml를 正確히 取하여 試驗管에 넣고, 沈降試藥을 2.0ml 넣어 잘 混合한 다음 室溫에서 放置하고 10分間 3000rpm으로 遠心分離하

여 上澄液 1.0ml를 다른 試驗管에 각각 取하고 여기에 使用呈色試藥을 2.0ml를 加하여 잘 混合한 다음 37°C 물 中탕에서 20分間 加溫度를 測定하였다.

血清 HDL-Cholesterol 値는 다음 式에 의해 算出하였다.

$$\frac{\text{試料血清의 吸光度}}{\text{標準血清의 吸光度}} \times 100 = \text{試料中の HDL-Cholesterol 值 (mg/100ml)}$$

(5) VLDL, LDL-Cholesterol 値의 算出

血清 VLDL, LDL-Cholesterol 値는 總 Cholesterol 値에서 HDL-Cholesterol 値를 減하여 算出하였다.

III. 結 論

1. 體重變化 및 食餌攝取量

(1) 食餌攝取量

원쥐의 實驗食餌 給與期間中の 食餌攝取量은 Table 2와 같다. 그 結果 첫 週에는 對照群에 比하여 Corn oil 群中 E群이 10%가 높았으며 soybean oil 群中 C群이 對照群에 比하여 14.6%가 낮았다. 두번째 週에는 Corn oil 群中 E群이 對照群에 比해서 30.5%가 높았으며 Soybean oil 群中 A群이 對照群에 比해서 26.5% 낮았다. 마지막 週에는 Corn oil 群中 D群이 對照群에 比해서 11.8%가 높았으며 Soybean oil 群中 B群이 對照群에 比해서 24.9%가 낮았다.

(2) 體重變化

원쥐의 實驗期間中の 體重變化는 Table 3과 같이 對照群이 가장 많이 增加되었고 Soybean oil 群中 B群이 가장 낮은 傾向을 보였으며, 이때 成長曲線은 Fig. 1와 같다.

(3) 食餌効率(Food Efficiency Ratio, F.E.R)

實驗期間동안의 各 實驗群의 食餌効率は Table 4와 같으며 實驗初期에는 食餌効率が 낮았으며 實驗

Table 2. The amount of total food intake

(g)

week	Group	Control	A	B	C	D	E
1		81.5	78.86	86.23	69.59	79.61	89.58
		± 5.08	± 23.39	± 4.31	± 4.31	± 5.31	± 1.72
2		111.67	81.67	86.48	92.38	109.58	145.74
		± 19.36	± 23.39	± 3.17	± 8.48	± 13.59	± 15.62
3		142.03	121.87	106.65	158.83	158.83	125.86
		± 17.60	± 19.27	± 8.23	± 12.28	± 17.85	± 16.82

*) Mean ± SD

期間이 經過함에 따라 增加하는 傾向을 보였으며 對照群에 比해서 Corn oil 群中에 比해서 22.5%가 낮았다.

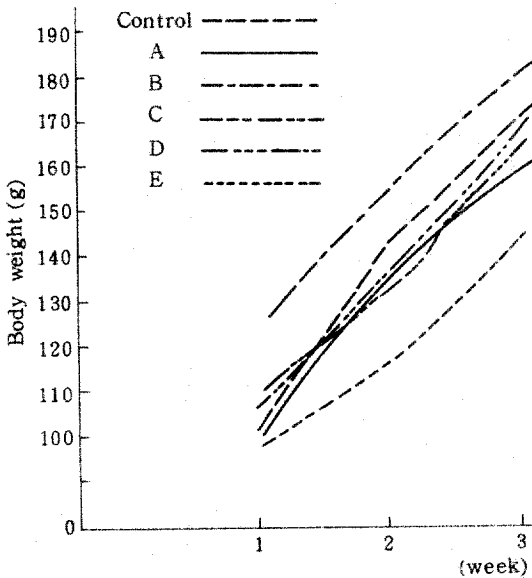


Fig. 1. The growth curves of rats

2. 血中 Cholesterol

(1) 血清 Cholesterol

Table 5 에는 各 群別로 血清 總 Cholesterol 量, Free Cholesterol 量의 分析結果와 함께 總 Cholesterol 値는 Soybean oil 群中 B 群이 107.50mg/100ml 로 對照群에 比해서 30.8%가 增加하였으며, 가장 높은 傾向을 나타내었다.

血清內의 Free Cholesterol 量은 Soybean oil 群中 C 群이 46.47mg/100ml 로써 對照群에 比해서 30% 정도 低下된 것으로써 가장 높은 傾向을 보였으며, Corn oil 群中 E 群이 68.63mg/100ml 로써 對照群에 比해서 57.9%나 增加된 것으로써 가장 높은 傾向을 나타내었다.

血清內의 Ester Cholesterol 値는 Soybean oil 群中 B 群이 52.11mg/100ml 로써 對照群에 比해서 약 6.1% 減少된 것으로써 가장 낮은 傾向이며, Corn oil 群中 E 群이 87.59mg/100ml 로써 對照群中 E 群이 87.59mg/100ml 로써 對照群에 比해서 57.9%나 增加된 것으로써 가장 높은 傾向을 나타내어 總 Cholesterol 의 境遇와 비슷한 傾向이었다.

(2) 血清 HDL-Cholesterol

Table 6 에는 各 群別로 血清內의 HDL-Cholesterol

Table 3. Body weight rats

(g)

week \ Group	Control	A	B	C	D	E
1	^{a)} 104.73 ± 5.59	106.07 ± 5.96	125.83 ± 13.77	108.78 ± 4.87	109.34 ± 5.08	97.97 ± 7.19
2	145.0 ± 8.43	133.17 ± 8.42	156.48 ± 16.45	138.83 ± 10.07	136.17 ± 7.99	115.01 ± 9.08
3	173.6 ± 17.27	160.33 ± 19.14	182.23 ± 23.01	172.0 ± 23.01	167.83 ± 11.23	145.5 ± 9.25

a) Mean ± SD

Table 4. Food Efficiency Ratis

(g)

week \ Group	Control	A	B	C	D	E
1	0.78	0.74	0.68	0.64	0.73	0.91
2	0.77	0.61	0.55	0.70	0.80	1.27
3	0.82	0.76	0.59	0.82	0.80	0.87
Mean	^{a)} #0.79 ± 0.01	0.70 ± 0.66	#0.61 ± 0.66	0.72 ± 0.01	0.83 ± 0.01	1.02 ± 0.15

a) Mean ± SD

: Significantly different from control group (p < 0.001)

Table 5. Effect of experimental diet on total cholesterol, free cholesterol and ester cholesterol in serum of rats

(mg/100ml)

Group	總 Cholesterol	Free Cholesterol	ester Cholesterol
Control	120 ± 12.65	64.52 ± 9.97	55.47 ± 5.79
A	120 ± 15.00	59.39 ± 3.31	60.61 ± 12.02
B	107.50 ± 4.79	55.39 ± 3.31	52.11 ± 3.27
C	128.33 ± 17.24	46.47 ± 5.50	67.87 ± 5.91
D	122.0 ± 14.35	51.47 ± 8.78	71.42 ± 20.34
E	157.0 ± 15.03	68.63 ± 3.25	87.59 ± 13.54

a) Mean ± SD

量的 分析結果와 함께 總 Cholesterol 量에서 HDL-Cholesterol 量을 減하여 算出한 VLDL-, LDL-Cholesterol 值를 나타내었다.

이 結果를 보면, 血清內의 HDL-Cholesterol 量은 Corn oil 群中 E 群이 62.30mg/100ml 로써 對照群에 比해서 21.4% 增加된 것으로 가장 높은 傾向이었으며, Soybean oil 群中 A 群이 41.96mg/100ml 로써 18.2% 減少하여 가장 낮은 傾向을 나타냈다.

血清內의 VLDL-, LDL-Cholesterol 値는 Corn oil 群中 E 群이 96.04mg/100ml 로써 對照群에 比해서 37.4% 增加된 것으로써 가장 높은 傾向이며, Soybean oil 群中 B 群이 61.60mg/100ml 로써 對照群에 比해서 8% 減少하여 가장 낮은 傾向을 나타냈다.

3. 肝의 무게

實驗動物인 흰쥐에 3週間이 實驗食餌를 給與하여 血液을 採取한 後, 肝을 分離시켜서 生理的 食鹽水에 담그었다가 무게를 측정하였다. Table 7 과 같이

Soybean oil 群中 B 群이 8.23g 으로써 對照群에 比해서 21.7% 정도 減少하여 가장 낮은 傾向을 나타냈다.

Table 6. Effect of experimental diet on HDL-, LDL-, VLDL Cholesterol in the serum of rats

(mg/100ml)

Group	HDL-Chol.	VLDL-, LDL-Chol.
Control	* 51.32 ± 11.39	69.92 ± 20.61
A	41.96 ± 14.40	75.50 ± 15.51
B	43.40 ± 4.37	61.60 ± 7.24
C	# 45.47 ± 6.98	75.53 ± 9.52
D	50.59 ± 7.79	73.12 ± 18.67
E	60.30 ± 11.62	96.04 ± 23.17

a) Mean ± SD

: Significantly different from control group (p < 0.05)

Table 7. Effect of experimental diet on liver weight in the rats

Group	Control	A	B	C	D	E
Number of rat						
1	8.20	8.14	7.99	6.64	8.06	7.15
2	6.90	8.16	9.05	7.61	7.14	5.88
3	10.29	7.43	9.95	7.21	6.88	5.97
4	8.80	10.14	9.82	7.90	7.46	7.00
5	7.55	5.80	5.37	9.78	9.55	6.88
6	7.55	9.41	8.00	7.09	7.12	5.67
Mean	* 8.21 ± 2.11	# 8.23 ± 1.39	8.36 ± 1.55	7.71 ± 1.01	7.70 ± 0.91	6.43 ± 0.60

a) Mean ± SD

: Significantly different from control group (p < 0.05)

IV. 考 察

血液內的 Cholesterol 含量과 總脂肪含量的 增加가 動脈硬化症과 關聯이 있다는 研究報告가 많이 있다.

本 實驗은 市販되고 있는 Soybean oil 세 種類와 Corn oil 두 種類를 選擇하여, Sugar 와 朴 등이 보 고한 바와 같이 각각 20%의 食用油과 0.25%의 Bile salt, 그리고 1%의 Cholesterol 를 基本食餌에 添加한 高脂肪, 高 Cholesterol 食餌를 飼育에 주어서 血清內的 Cholesterol 에 미치는 影響을 알아보았다.

食餌攝取量과 體重變化的 結果를 보면 食餌攝取量은 첫週에는 별 차이가 없었으나 두 번째 週와 세 번째 週에는 차이가 나타났다. 가장 많이 攝取한 群은 Corn oil 群中 D群으로써 둘째 週에는 109.58g, 세 번째 週에는 158.83g 으으로써 對照群에 比해서 각각 1.9%, 11.8% 增加하여 가장 많이 攝取하였으며, 가장 적게 攝取한 群은 Soybean oil 群中 B群으로써 두 번째 週에는 86.48g, 세 번째 週에는 106.65g 으으로써, 對照群에 比해서 각각 22.6%, 24.9%가 적게 攝取된 것이다.

體重의 變化를 보면 Soybean oil 群中 B群이 156.48g 으으로써 對照群에 比해서 7.9%가 成長이 좋았다.

食餌效率을 보면 實驗初期에는 낮았으나, 實驗期間이 경과함에 따라 增加하는 傾向을 보였다. Corn oil 群中 E群이 對照群에 比해서 32.9% 增加하였으며, Soybean oil 群中 C群이 32.8%로 對照群에 比해서 減少하였다.

脂肪代謝에 있어서 Lipoprotein 의 이상이 高Chol. 血症이나 高 glyceride 血症의 근본원인이 됨은 이미 알려진 지 오래다.

Soybean oil 群과 Corn oil 群인 E群이 對照群에 比해서 30.8% 增加함으로써 가장 높았으며 Soybean oil 群中에서는 B群이 對照群에 比해서 10.4% 減少됨으로써 가장 낮은 傾向을 나타냈다.

Stange⁴³⁾의 研究에 의하면 Cholesterol 1%를 攝取시킨 토끼에게 Corn oil 과 Coconut oil 를 각각 攝取시켜서 血清內的 總 Cholesterol 量에 미치는 影響을 본 結果 Corn oil 群이 總 Cholesterol 量을 낮추었다고 報告되었다.

Dawn 의 研究에 의하여 Palm oil, Corn oil 과 Soybean oil 을 쥐에게 攝取시켜서 血清內的 總 Cholesterol 量에 미치는 影響을 본 結果 Corn oil 群과 Soybean oil 群이 Palm oil 群보다 낮았다는 研究報

告와 比較해 보면 Corn oil 群이 Soybean oil 群에 比해서 약간 높은 傾向이었지만 큰 차이는 아닌 것으로 思慮된다.

血清內的 Free Cholesterol 量을 보면 Soybean oil 群中 C群이 對照群에 比해서 30%정도 減少된 것으로서 가장 낮은 傾向을 나타냈으며 Corn oil 群中 E群이 對照群에 比해서 6.4% 정도 增加된 것으로서 가장 높은 傾向을 나타냈다.

HDL-Cholesterol 의 구성성분인 Free-Cholesterol 은 血清에서 Lecithin 의 β -탄소 위치에 있는 불포화 지방산과 Esterify 된 後, 간에서 Bile acid 로 전환되어 Bile 을 통해 장으로 배설되는 경로가 Cholesterol 의 정상적인 排泄作用으로 보고 있다. 그러므로 體內的 Cholesterol 을 빨리 제거하려면 lecithin 의 PUSA 와 HDL-Cholesterol 기질의 濃度가 必需的이라 하겠다⁴⁵⁾.

血清內的 HDL-Cholesterol 量은 Corn oil 群中 E群이 對照群에 比해서 21.4% 增加된 것으로 가장 높은 傾向을 나타냈으며 Soybean oil 群中 A群이 18.2% 減少하여 가장 낮은 傾向을 나타냈다.

Lipoprotein 의 種類中에도 分子량이 커서 잘 溶解되지 않는 단 한가지의 蛋白質인 Apoprotein B 로 構成된 LDL 은 血清內 Cholesterol 의 주된 運搬形으로 動脈硬化症인 境遇 많이 增加하여 動脈壁에 Cholesterol 을 蓄積시키는 原因으로 알려졌으며⁴⁶⁾ 動脈壁에는 Lipoprotein lipase 가 存在하여, 血清의 Very Low Density Lipoprotein(VLDL)을 LDL 로 變化시킬뿐 아니라 이때 LDL 이 VLDL 과 競争的 動脈(Arterial site)에 모여 蓄積될 可能性이 많다는 것이다.

血清內的 VLDL-, LDL-Cholesterol 값은 Corn oil 群中 E群이 對照群에 比해서 약 37.4% 增加되어 가장 높은 傾向이며, Soybean oil 群中 B群이 對照群에 比해서 약 8% 減少하여 가장 낮은 傾向을 나타냈다.

V. 結 論

本 研究에서는 Soybean oil 과 Corn oil 이 總 Cholesterol, HDL-Cholesterol 그리고 Free Cholesterol 量에 미치는 影響에 대해서 알아보기 위해 Cholesterol 을 攝取한 흰쥐에게 市販되고 있는 Soybean oil 3 種類와 Corn oil 2 種類를 給與하여 그 影響을 比較 檢討하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

(1) Rat 의 體重增加量은 對照群이 68.87g 으로서 가

장 많았으며, 實驗群에서는 Soybean oil 群中 C 群이 63.22g 으로 가장 많이 增加하였고 Corn oil 群中 E 群이 47.53g 으로 가장 적게 增加하였다.

(2) Rat 의 食餌效率은 對照群에 比해서 Corn oil 群中 E 群이 32.9% 높았으며, Soybean oil 群中 C 群이 22.8% 가장 낮은 傾向을 나타냈다.

(3) 血清內의 總 Cholesterol 量은 Soybean oil 群中 B 群이 對照群에 比해서 10.4% 減少하여 가장 낮은 傾向을 보였으며, Corn oil 群中 E 群이 對照群에 比해서 30.8% 增加하여 가장 높은 傾向을 나타냈다.

(4) 血清內의 Free Cholesterol 量은 Soybean oil 群中 C 群이 對照群에 比해서 30% 減少하여 가장 낮은 傾向을 보였으며, Corn oil 群中 E 群이 對照群에 比해서 6.4% 增加하여 가장 높은 傾向을 나타냈다.

(5) 血清內의 HDL-Cholesterol 量은 Soybean oil 群中 A 群이 對照群에 比해서 18.2% 減少하여 가장 낮은 傾向을 보였으며, Corn oil 群中 E 群이 對照群에 比해서 21.4% 增加하여 가장 높은 傾向을 나타냈다.

(6) 이상에서 본 바와 같이 Free Chol. 含量을 減少시키고 Soybean oil 과 Corn oil 은 血清中의 總 Chol. 含量과 HDL-Chol. 含量을 增加시켜 抗動脈硬化의 效果가 있는 것으로 謝料된다.

문 헌

1. Harbhajan, S. Sodhi: Cholesterol metabolism in clinical hyperlipidemias, 140-171 (1979).
2. Mason, J. V. and W. E. Donalson: Fatty acid synthesizing systems in chick Liver: *J. Nutr.*, **102**, 667-672 (1972).
3. Joseph, T. A.: Francisco gararide & Ancel Keys, Hydrogenated Fats in the diet and lipids in the serum of man: *J. Nutr.*, **75** (1961).
4. Christopher, S. F., ph. D. and MT, T. S.: A colorimetric method for determination of total serum lipids based on the sulfophosphovanillin reaction: *Med. Lab. Assoc.*, **53**, 89-91 (1970).
5. William, B. K., et al.: Atherosclerosis as a pediatric problem: *Med. Prog.*, **80**, 544-554 (1972).
6. Erickson, B. A., H. C. Robert, H. M. Fred and K. M. Albert: The effect of partial hydrogenation of dietary fats, of the ratio of polyunsaturated to saturated fatty acids and of dietary cholesterol upon plasma lipids in man: *J. Clin. Inv.*, **43**, 2017-2025 (1964).
7. Nicoll, A., N. E. Miller and B. Lewis: High density metabolism: *Adv. Lipid Res.*, **17**, 53-105 (1980).
8. Berg, K., A. Borresen and G. Dahlen: Serum high density lipoprotein and atherosclerotic heart disease: *Lancet*, **1**, 499-501 (1976).
9. Smith, E. B.: The Effect of doetary changes on high density lipoprotein cholesterol: *Adv. Lipid Res.*, **1**, 1 (1974).
10. Gordon, T. W. P. Castelli, M. C. Hjortland, W. B. DDKannel and T. R. Dawber: High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease.: *Am. J. Med.*, **62**, 707-714 (1977).
11. Jhon, S. P. and K. H. Choi: Different kinetic fates of apolipoproteins A-I and A-II from lymph chylomicro of nonhuman primates. Effect of saturated versus polyunsaturated dietary fat.: *J. Lipid Res.*, **23**, 410-421 (1982).
12. Pack H. S. and K. H. Choi: Effects of dietary polyunsaturated fat on HDL-Cholesterol, Total-Cholesterol and tissues of adult rats.: *Korea J. Nutr.*, **15**, 47-53 (1982).
13. Kenneth, D. W., J. R. Marlene, W. S. Jeanne, L. T. Norman and P. J. Berger: Type and amount of dietary fat affect relative concentration of cholesterol in blood and other tissues of calves.: *Lipids*, **12**, 586-590 (1977).
14. Raymond, R. and Zvi, S.: Control of serum cholesterol homeostasis by cholesterol in the milk of the suckling rat.: *J. Nutr.*, **102**, 1009-1016 (1972).
15. Dawn, C., M. S. Constance and R. D. Snodgrass: Lightly hydrogenated soybean oil versus other oils as a lipid-lowering dietary constituent.: *Am. J. Clin. Nutr.*, **35**, 683-690 (1982).
16. Gerald, M. R., S. S. Rovert and S. L. Mary: An inquiry into the mechanism of hypertriglyceridemia in patients with chronic renal failure.: *Am. J. Clin. Nutr.*, **33**, 1476-1484

- (1980).
17. George, L., M.D. Blackburn : Lipid metabolism in infection. : *Am. J. Clin. Nutr.*, **30**, 13 21-1332(1972).
 18. Julis M., M.B. Putter and M.D. Nestal : The effects of dietary fatty acids and cholesterol on the milk lipids of lactating women and the plasma cholesterol of breast-fed infants. : *Am. J. Nutr.*, **29**, 54-60(1976).
 19. Norman, L.J., P.J. Berger and P.K. John : Comparative effects of tallow, lard and soybean oil with and without supplemental cholesterol, on growth, tissue cholesterol and other responses of calves. : *J. Nutr.*, **104**, 573 -579(1974).
 20. Quackenbush, F.W. and D.P. Mary : Effects of purified linoleic ester on cholesterol in the rat. : *J. Nutr.*, **72**, 196-202(1960).
 21. Charles, J.G., C.M. Henry, E.S. Robert : Value and safety of diet modification to control hyperlipidemia in childhood and adolescence. : *Circulation*, **58**, 381A-385A.
 22. Joanna, L., W.M. Marshall, T.S. Hal and M. I. James : Influence of dietary fat level and dietary tocopherols on plasma tocopherols of human subjects. : *J. Nutr.*, **107**, 1006-1015 (1977).
 23. Tsai, A.C. and I.J. Kelley : Effect of cholesterol feeding on hepatic fatty acid synthesis and serum and tissue enzyme activity in rabbits. : *J. Nutr.*, **108**, 226-231(1978).
 24. Danial, P., M. Horace, O. Ingrid and S. Alan : Decreased HDL cholesterol in prepubertal and pubertal children of CHD patients. : *Atherosclerosis*, **36**, 101-109(1980).
 25. Tawia, G., P.C. William, C.H. Marthana, B. K. William and R.D. Tomas : High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. : *The Am. J. Med.*, **62**, 707-714(1977).
 26. Stange, E., B. Agostini and J. Papenberg : Changes in rabbit lipoprotein by dietary cholesterol and saturated and polyunsaturated fats. : *Atherosclerosis*, **22**, 125-148(1975).
 27. Jeanne, W.S., D.W. Kenneth, L.J. Norman and D.J. Berger : Effect of Various triglycerides on blood and tissue cholesterol of calves. : *J. Nutr.*, **108**, 561-566(1978).
 28. Wiggers, K.L. Jacobson, R. Getty and M. Richard : Mode of cholesterol ingestion and atherosclerosis in the young bovine. : *Atherosclerosis*, **17**, 281-295(1973).
 29. Peter, E., Drebay, M.D. and L.P. Donald : Dietary fat induced postprandial lipemia. : Effect on arterial oxygen saturation and plasma lactate, triglyceride and cholesterol levels in subjects with angina pectoris. : *Am. J. Clin. Nutr.*, **33**, 1199-1207(1980).
 30. Ruth M.K., Z.I. Sobry and M.A. Adelecsima : Multivariate analysis of diet and serum lipids in normal men. : *Am. J. Clin. Nutr.*, **33**, 2566-2572(1980).
 31. Ruth, P., P. Revindra and G. Gerald : Effect of antihypertensive drugs and non-atherogenic diet in the evolution of lesions. : *Atherosclerosis*, **29**, 405-429(1978).
 32. Edward DF., C.T. Robert, P/D. Harriet, and H.P. Invine : The paradox of beta-adrenergic blockade in hypertension. : *Circulation*, **34**, 417-423(1968).
 33. Laurence W. and P. David : turnover of apoe in normal and hypercholesterolemic rats. : *Atherosclerosis*, **34**, 249-258(1979).
 34. Meng H.T., J.A. Jehn, J.H. Richard, C.C. Marian and L.V. Jean : The effect of a high cholesterol and saturated fat diet on serum high-density lipoprotein-cholesterol, apoprotein A-I, and apoprotein E levels in normal lipoprotein humans. : *Am. J. Clin. Nutr.*, **33**, 2559-2565(1980).
 35. Scott, M.G. and E.H. Athrens : The effects of Unsaturated dietary fats on absorption, excretion, synthesis and distribution of cholesterol in man. :
 36. Stange E. and J. Papenberg : Changes in chemical and metabolic properties on rabbit choleth by dietary cholesterol, and saturated and polyunsaturated fats. : *Atherosclerosis*, **29**, 467-476(1978).
 37. Patrick, J.C., F. Mark and D. Rosmaric : Effects of the unsaturation of dietary fat and of arachidonate supplementation on cho-

- lesterol pool expansion in the guinea pig. : *J. Nutr.*, **109**, 927-938 (1979).
38. Bhandaru R., A. R. Harold, R. D. Edward, V. Draga, W. W. Robert and S. B. Gerald : The effect of various dietary regimens and cholesterolamine on arotic glycosaminoglycans during regression of atherosclerotic lesions in rehsus monkeys. : *Atherosclerosis*, **33**, 17-28 (1979).
 39. Ross, A. C., C. R. Minick and B. Z. Donald : Equal atherosclerosis in rabbits fed cholesterol-free, low-fat diet or cholesterol-supplemented diet. : *Atherosclerosis*, **29**, 301-315 (1978).
 40. Robert A. D. and J. P. Diane : Atherosclerosis in lemmings and voles fed a high cholesterol diets. : *Atherosclerosis*, **33**, 181-189 (1979).
 41. Suzuki, M. : *Japanese J. Nutr.*, **24**, 9 (1966).
 42. 홍영희 : *Korea J. Nutr.*, **2**, 169-177 (1976).
 43. Stange, E., B. Agestom and J. Papenberg : Changes in rabbit lipoprotein properties by dietary cholesterol and saturated and polyunsaturated fats. : *Atherosclerosis*, **22**, 125-148 (1975).
 44. Stewart, J. W., W. W. D. Wiggers, N. L. Jacobson and P. J. Berger : Effects of various triglycerides on blood and tissue cholesterol of calves. : *J. Nutr.*, **108**, 561-566 (1978).
 45. Mill, N. E. and G. J. Miller : The effect of dietary changes on high density lipoprotein cholesterol, the also study. : *Am. J. Med.*, **66**, 106-109 (1979).
 46. Smith, E. B. : Polyunsaturated fatty acids and atherosclerosis. : *Amer. Oil Chem. Soc.*, **28**, 1 (1975).
 47. Thomson, G. R., H. H. Segura and A. M. Gotto : Contrasting effects on plasma lipoproteins of intravenous oral administration of a triglyceride phospholipid emulsion. : *Eur. J. Clin. Invest.*, **5**, 373-375 (1975).
 48. Small, D. M. : Stminars in Medicine of the beth Israel Hospital, Boston, Cellular Mechanisms for lipid deposition in atherosclerosis. : *N. Eng. J. Med.*, **297**, 873 (1977).
 49. 김귀래 : *Korea J. Nutr.*, **2**, 45-52 (1975).
 50. Park, H. S. and K. H. Choi : Effects of dietary polyunsaturated fat on HDL-cholesterol, total-cholesterol and triglyceride in plasma and tissue of adult rats. : *Korea J. Nutr.*, **15**, 47-53 (1982).