

들깨와 잣 添加食餌가 흰쥐의 血清 脂質에 미치는 影響

李 容 億 趙 厚 鍾

明知大學校 理科學部 食品營養科

The Effects of Perilla and Pine Nut Diets on Serum Lipids in Rats.

Yong Ock Lee, Hu Jong Cho

College of Science, Myong Ji University

(Received September 17, 1984)

Abstract

The study was performed to understand the effects of perilla and pine nut oils on hypercholesterolemia in cholesterol-fed male rats.

All rats fed with the experimental diets for 3 weeks were decapitated to take serum. From the serum, the levels of total cholesterol, triglyceride, HDL-cholesterol, free cholesterol, phospholipid, lipoprotein and glucose were measured, and the results were summarized as follows.

1. The experimental diets supplemented with perilla and pine nut did not influence on the body weight and on amount of food intake, but decreased significantly total cholesterol level by the rate of 22-30%
2. The perilla diets decreased the β - α lipoprotein value from 0.99 to 0.50-0.51, but the pine nut diets decreased to 0.68-0.69.
3. The 10% diets of perilla and pine nut decreased the triglyceride concentration by the rate of 11-14%, but it was not significant difference.
4. The perilla diets increased the HDL-cholesterol level by the rate of 53-72%, and the pine nut diets 72-92%, but both of these diets did not influence on the free cholesterol concentration.
5. The perilla diets decreased phospholipid concentration by the rate of 20-23%, but it was not significant difference.
6. The diets of 10% perilla and 5% pine nut decreased significantly the free fatty acid concentration by the rate of 48% and 34% respectively.
7. The diets of 10% perilla and pine nut decreased a little the glucose level, but it was not significant difference.

I. 緒 論

動物 血清內 總 cholesterol (chol.)의 含量이 動物의 食餌, 攝取와 年齡, stress 그리고 運動性등에 依하여 變化한다는 報告는 많다.¹⁻³⁾

Jonson 등⁴⁾은 食餌 蛋白質과 chol.과의 關係에서 蛋白質의 低chol.血症(hypocholesterolemia) 效果를 報告하였으며, Chi 등⁵⁾은 마늘에, Moor⁶⁾와 Connor⁷⁾는 不飽和脂肪酸에 hypocholesterolemia 效果가 있음을 各各 報告하였다. 특히 高度不飽和脂肪酸을 含有한 safflower油를 投與한 흰쥐의 糞과 膽汁에

chol.과 膽汁酸 含量이 增加하고 肝臟microsome에는 chol. 7 α -hydroxylase의 活性의 增加하므로 safflower油는 血清 chol. 含量을 低下시키는 效能이 있다고 하였다.^{8,9)} 또한 Paul¹⁰⁾ 등은 高度不飽和脂肪酸이 血清 chol. 含量을 低下시키는 가장 主要한 機作은 糞과 膽汁에 chol. 含量이 增加되어 排泄되는 量이 많기 때문인 것으로 報告하였고, Nestel 등¹¹⁾은 高度不飽和脂肪酸을 含有한 食餌가 糞으로 中性 sterol의 排泄를 促進하므로 血清 chol.의 含量을 低下시킨다고 하였다.

그리고 Campbell¹¹⁾과 Koyanagi¹²⁾ 등은 α -tocopherol이 血清 chol.의 含量에 變化를 가져온다고 報告하였다.

食品中에서도 不飽和脂肪酸을 多量 含有하고 있는 植物性 食用油에 많은 關心을 集中시키고 있어 이의 消費가 急增하고 있으며 그 중에서도 우리나라에서는 들깨와 잣의 利用率이 높아지고 있는 傾向이 있다.

食用油의 品質에 關한 基準으로서 맛, 빛깔, 香臭, 그리고 營養面에서 必須脂肪酸 및 脂溶性 비타민 含有 등을 들 수 있는데 이런 基準에서 볼 때 들깨 기름(Perilla seed oil)은 그 特有한 香氣와 맛 때문에 옛날부터 참기름과 함께 많이 使用되었고, 특히 들깨는 一種의 強壯劑로서 朝食前에 服用하는 사람들이 많아졌으며, 近來에는 老人層, 특히 血壓이 높은 사람들이 많이 利用하고 있다.¹³⁾

또한 잣도 不老長壽의 神秘스러운 種果로서 큰 차 때에 使用되고 또 잣죽으로 愛用되며 正初에 식해, 여름에는 화체에 添加하여 接待用으로도 愛用되어 왔다.¹⁴⁾

들깨와 잣이 이처럼 愛용된 것은 들깨와 잣의 必須脂肪酸 組成이 良好하기 때문인 것으로 생각된다.

후동의 報告에 依하면 들깨에는 linolenic acid가 58% 含有되어 있으며 P/S ratio가 6~9 程度이므로 들깨의 過多 攝取는 體內에 peroxides 및 free radicals 物質의 過多 生産을 誘發시켜 體內의 α -tocopherol의 不足 現狀을 가져와서 細胞 및 細胞膜의 損傷을 招來하게 할지도 모른다는 報告가 있다.¹⁵⁾

그리고 잣(pine nut)의 必須脂肪酸 組成은 linoleic acid가 48.8%이고 linolenic acid가 14.7%로 最上의 組成을 가진 것은 물론 未知의 脂肪酸이 15%나 含有되어 있으므로 이들의 生理的 特性에 留意하면서 보다 많은 研究가 要求되는 食品으로 알려져 있다.¹⁶⁾

그러므로 本 實驗에서는 最近 우리나라에서 아테롬性 動脈硬化症(atherosclerosis)의 豫防 및 治療 目的으로 高度不飽和脂肪酸이 多量 含有된 들깨와 잣을 많이 使用하고 있는 形이므로 이에 대한 有効性을 알기 爲해 들깨와 잣을 흰쥐의 食餌에 添加하여 給食시킨 다음 血清 總chol., TG, lipoprotein, HDL-chol. 遊離chol., phospholipid, 遊離脂肪酸 그리고 glucose의 含量을 測定하여 그 結果를 얻었기에 報告한다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 動物實驗

實驗動物은 体重이 100±5g되는 sprague Dawley 系 흰쥐(雌) 36마리를 6個 群으로 均分하여 흰쥐 飼育用 標準飼料(第一飼料co.)로 10日間 順應시킨 다음 Table I의 實驗食餌를 3週間 自由롭게(ad-libitum) 給食시켰다.

그리고 食餌攝取量과 体重은 週一回 測定하였으며 給水는 上水道 물을 每日 아침에 갈아 주었고 飼育箱子 內의 汚物은 2日마다 除去하였다.

또한 Table I의 實驗食餌는 흰쥐 飼育用 標準飼料에 볏은 들깨가루와 날(生) 잣을 다져서 5%와 10%되게 각각 섞고, chol. (日本 東京化成工業Co.)을 2%되게 混合하여 使用하였다.

Table I. The Composition of experimental diets(g)

Component	Group					
	A	B	C	D	E	F
Standard diet	100	98	93	88	93	88
Cholesterol	—	2	2	2	2	2
Perilla Seed			5	10		
pine nut					5	10
Total	100	100	100	100	100	100

2. 血清採取 및 分析

1) 血清採取

實驗食餌로 3週間 飼育한 흰쥐를 15時間 絶食시킨 다음 頸靜脈을 絶斷하여 試驗管에 採血하였다.

採血한 血液은 15分間 靜置된 後 3000rpm에서 15分間 遠心分離하여 上澄液인 血清을 取하였다.

2) 血清分析

(1) 總chol. 含量

血清 總chol.의 含量은 Lieberman-Burchard 法에 의한 測定Kit(韓國試藥Co.)로 測定하였다. 즉 血清 0.1ml를 正確히 取하여 發色試藥 5ml를 加한 다음 잘 混合하여 37°C 恒溫槽에서 10分間 靜置한 後 分光光度計(Hitachi, model 100-10)로 625nm에서 吸光度를 測定하여 다음 式에 의해 算出하였다.

血清 總chol.의 含量(mg/100ml)

$$= \frac{\text{血清의 吸光度}}{\text{標準血清의 吸光度}} \times 200$$

(2) 遊離chol. 含量

血清遊離chol.의 含量은 酵素法에 의한 測定Kit(日本, 和光純藥工業Co.)로 測定하였다. 즉 血清

0.05ml를 취하여 發色試液 3.0ml을 가한 다음 잘 혼합하여 37°C 恒溫槽에서 15分間 靜置한 後 分光光度計로 505mm에서 吸光度를 測定하여 다음 式에 의해 算出하였다.

$$\text{血清遊離 chol의 含量 (mg/100ml)} \\ = \frac{\text{血清의 吸光度}}{\text{標準血清의 吸光度}} \times 100$$

(3) HDL-chol의 含量

血清 HDL-chol의 含量은 Heparin-Ca法에 의한 測定Kit (日本商事Co.)로 測定하였다. 즉 血清 0.1ml에 2.0ml의 沈降試液을 加하여 잘 혼합한 다음 3,000rpm에서 15分間 遠心分離하여 上澄液 1.0ml을 취하고 여기에 濁色試液 2.0ml을 넣고 잘 혼합하여 37°C 恒溫槽에 20分間 靜置한 後 分光光度計로 505mm에서 吸光度를 測定하여 다음 式에 의해 算出하였다.

$$\text{血清 HDL-Chol의 含量 (mg/100ml)} \\ = \frac{\text{血清의 吸光度}}{\text{標準血清의 吸光度}} \times 100$$

(4) Triglyceride (TG) 含量

血清 TG의 含量은 酵素法에 의한 TG測定Kit (日本國際藥業Co.)로 測定하였다. 즉 血清 0.02 ml을 취하여 酵素試液 0.5ml을 加하여 잘 혼합한 다음 37°C 恒溫槽에서 20分間 靜置한 後 0.1N 鹽酸溶液 3.0ml을 넣어 505mm에서 分光光度計로 吸光度를 測定하여 다음 式에 의해 算出하였다.

$$\text{血清 TG 含量 (mg/100ml)} = \frac{\text{血清의 吸光度}}{\text{標準血清의 吸光度}} \times \\ \text{標準血清의 TG 含量}$$

(5) Phospholipid (PL) 含量

血清 PL의 含量은 酵素法에 의한 PL測定Kit (和光純藥工業Co.)로 測定하였다. 즉 血清 0.02 ml에 發色試液 3.0ml을 加하여 잘 혼합한 다음 37°C 恒溫槽에서 10分間 靜置하고 505mm에서 分光光度計로 吸光度를 測定하여 다음 式에 의해 算出하였다.

$$\text{血清 PL의 含量 (mg/100ml)} \\ = \frac{\text{血清의 吸光度}}{\text{標準血清의 吸光度}} \times 300$$

(6) 遊離脂肪酸 含量

血清 遊離脂肪酸의 含量은 酵素法에 의한 測定Kit (日本商事Co.)로 測定하였다. 즉 血清 0.05ml에 酵素試液 A 를 1.0ml 加하여 잘 혼합한 다음 37°C 恒溫槽에서 30分間 靜置한다. 그리고 反應停止液 을 1.5ml 加하여 잘 혼합하고 酵素試液 B 를 0.5ml 加하여 37°C에서 10分間 加溫한 後 分光光度計로 505

mm에서 吸光度를 測定하여 다음 式에 依하여 算出하였다.

$$\text{血清遊離脂肪酸의 含量 (\mu Eq/l)} \\ = \frac{\text{血清의 吸光度}}{\text{標準血清의 吸光度}} \times 100$$

(7) Glucose의 含量

血清 glucose의 含量은 O-Tpluidine - 硼酸法에 依하여 測定하였다. 즉 血清 0.05ml에 發色液 5ml을 加하여 잘 혼합한 後 100°C에서 正確히 8分間 沸騰 다음 流水로 冷却하여 630mm에서 分光光度計로 吸光度를 測定하여 다음 式에 의해 算出하였다.

$$\text{血清 glucose의 含量 (mg/100ml)} \\ = \frac{\text{血清의 吸光度}}{\text{標準血清의 吸光度}} \times 100$$

(8) Lipoprotein 含量

血清 lipoprotein의 含量은 Corning의 Fat Red 7 B法에 의해 電氣泳動 分劃像을 얻고 이 分劃像을 densitometer (Beckman model 12-112)에 의해 그려진 Quick Scan graph의 面積比로 α -pre- β , β -lipoprotein의 百分率을 求하였다. 즉 agarose gel film의 홈안에 血清을 1 μ l 넣고 90Volt 電源에서 35分間 電氣泳動을 한 다음 agarose gel film을 65°C의 dry oven에서 乾燥시켜 Fat Red 7 B 染色液에 2分間 染色한 다음 50% methanol溶液으로 20秒間 脫色하고 乾燥하여 densitometer로 500mm에서 Quick scan graph를 그렸다.

III. 實驗結果

1. 食餌攝取量과 体重

實驗期間 中 食餌攝取量과 体重의 變化는 Table II와 같다.

食餌攝取量은 A群이 一日 平均 23.5g이고 C群이 21.6g으로 가장 낮았고 E群이 25.0g으로 가장 높아 群別로 差異가 있었으나 有意性은 없었다.

그리고 体重 增加率도 A群이 40.4%인데 비해 D群이 35.5%로 가장 낮았고 F群이 44.7%로 가장 높았다.

2. 血清分析

血清中의 總chol, TG, HDL-chol, 遊離chol, PL, 遊離脂肪酸 그리고 Glucose 등의 含量을 測定한 結果를 보면 Table III과 같다. 血清 總 chol의 含量은 B群이 74.0mg/100ml인데 C, D, E 및 F群은 52.0~58.0mg/100ml로 21.6~29.7%가 有意하게 減少하였다. 血清 TG의 含量은 B群에서 170.3mg/100ml인데 비해 들깨와 잣을 5% 添加한 C와 E群에서는 178~199mg/100ml이므로 低下되지 않았으나 10%를

Table II. The food intake and body weight of male rats

Periods	Group					
	A	B	C	D	E	F
Initial (g)	138.0±9.2	133.8±4.9	132.5±4.3	151.3±3.3	165.0±5.0	132.5±4.3
1st week (g)	154.0±9.5	147.5±5.4	147.1±5.8	162.5±6.5	175.0±5.9	148.8±5.1
2nd week (g)	171.9±6.5	168.5±6.9	160.7±6.8	184.7±8.6	202.3±6.8	161.8±8.7
3rd week (g)	193.8±6.1	186.7±6.5	188.0±6.3	205.0±10.7	224.3±6.1	191.7±8.6
3rd week-initial (g)	55.8	52.9	55.5	53.7	59.3	59.2
Growth rate (%)	40.4	39.5	41.9	35.5	35.9	44.7
Food intake (g/day)	23.05	22.1	21.6	23.5	25.0	24.5

Table III. The effect of perilla and pine nut on Serum Component in cholesterol-fed rats

Group	A	B	C	D	E	F
Total chol. (mg/100ml)	60.0±8.2	74.0±10.2 (a)	56.0±8.0 (a)	52.0±7.5 (b)	52.0±7.5 (b)	58.0±7.5 (b)
TG (mg/100ml)	154.0±7.3	170.3±9.4	199.4±8.6	146.0±11.3	178.0±13.1	151.3±10.0
HDL-chol. (mg/100ml)	39.3±4.0	32.4±4.0	55.0±5.1 (b)	49.6±4.7 (b)	60.3±6.2 (b)	55.0±7.0 (b)
Free chol. (mg/100ml)	19.3±4.3	15.3±3.8	13.0±2.9	16.7±3.8	15.2±3.0	15.5±2.7
PN PL (mg/100ml)	157.2±7.2	112.5±6.9 (a)	86.9±5.8 (b)	90.0±6.1 (b)	115.5±6.7	115.9±6.5
Free fatty acid (μ Eq/l)	575.8±23.0	599.9±14.2	545.5±22.3	309.1±15.1 (b)	393.9±18.4 (b)	485.4±19.5 (b)
glucose (mg/100ml)	92.6±7.1	74.4±7.7 (a)	72.6±7.9	69.5±7.4	75.0±7.0	65.6±4.7
TG/PL	0.98	1.51	2.29	1.62	1.54	1.31
Total chol./PL	0.38	0.66	0.64	0.58	0.45	0.50

(a) $P < 0.01$ (between A and B)(b) $P < 0.01$ (between B and C, D, E, F)

添加한 D와 F群에서는 146~151mg/100ml로 有意하게 減少하였다.

血清 HDL-chol.의 含量은 A群이 39.3mg/100 ml 인데 비해 B群에서는 32.4mg/100ml로 약 18% 減少하였으나 들깨와 잣을 添加한 C, D, E 및 F群에서는 49.6~60.3mg/100ml로 53.1~86.1%가 有意하게 增加하였다. 血清 遊離chol.의 含量은 들깨를 5% 添加한 C群에서는 13.0mg/100ml이고, 10% 添加한 D群에서는 16.7mg/100ml이므로 C群은 15.3mg/100ml인 B群보다 약간 減少하고 D群은 약간 增加하였으나 有意성은 없었으며 잣을 添加한 E 및 F群에서도 15.2~15.5mg/100ml으로 거의 變化가 없었다.

血清 PL의 含量은 B群에서 112.5mg/100ml 인데 비해 들깨를 添加한 C 및 D群에서는 86~90mg/100ml로 有意하게 낮은 값을 나타냈으며 잣을 添加한 E 및 F群에서는 115.5~115.9mg/100ml로 B群과 비슷한 값을 나타냈다.

血清 遊離脂肪酸의 含量은 들깨를 5% 添加한 C群에서 545.5 μ Eq/l이고 10% 添加한 D群에서는 309.1 μ Eq/l이므로 D群은 599.9 μ Eq/l인 B群보

다 有意한 差로 낮은 값을 나타냈으나 C群에서는 有意한 差가 아니었으며 잣을 添加한 E 및 F群에서는 393~485 μ Eq/l로 모두 有意하게 減少 傾向을 나타냈다.

그리고 血清 glucose의 含量은 A群이 92.6mg/100ml이고 B群이 74.4mg/100ml이므로 19.7% 減少하였으며 들깨를 먹은 C 및 D群에서는 72.6mg/100ml과 69.5mg/100ml이므로 B群에 비해 약간 減少하였으나 有意성이 없었으며 잣을 添加한 E 및 F群에서도 B群보다 약간 減少하였으나 有意성이 없었다.

3. 血清 Lipoprotein 分析

lipoprotein은 그 比重에 따라 Very low density lipoprotein (VLDL), Low density lipoprotein (LDL) 및 high density lipoprotein (HDL) 등으로 分類한다. 血清 lipoprotein을 電氣泳動하여 얻은 VLDL (α -lipoprotein), LDL (β -lipoprotein), 그리고 HDL (α -lipoprotein)의 分劃像은 Fig 1과 같고 이 分劃像에 대한 densitometer의 Quick scan graph는 Fig 2와 같으며 이 graph의 面積을 百分率로 計算한

값은 Table IV와 같다.

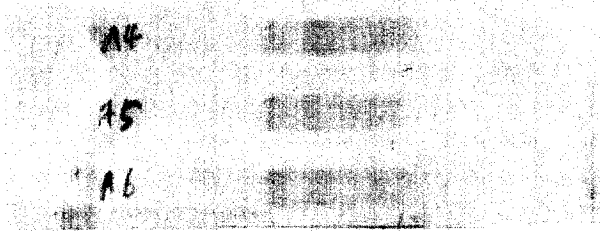


Fig 1. The lipoprotein fraction of electrophoresis in normal rats

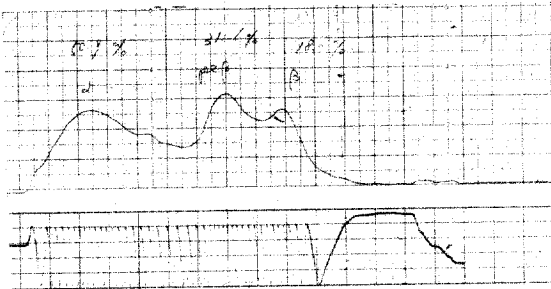


Fig 2. Quick scan graph of lipoprotein in normal rat

Table IV. The effect of perilla and pine nut on serum lipoprotein in cholesterol-fed rats.

Lipoprotein	Group					
	A	B	C	D	E	F
VLDL (%)	26.8±4.7	24.3±4.3	22.2±3.4	23.8±1.8	25.6±2.0	23.6±4.9
LDL (β) (%)	24.1±3.7	37.7±0.2	26.3±11.8	25.5±3.5	30.4±4.0	31.0±0.5
	8	(a)	(b)	(b)	(b)	(b)
HDL (α) (%)	48.4±3.9	38.0±3.7	51.5±8.5	50.7±1.7	44.0±4.7	45.3±4.8
		(a)	(b)	(b)	(b)	(b)
β / α	0.51	0.99	0.51	0.50	0.69	0.68

(a) : $p < 0.01$ (between A and B)
 $p < 0.01$ (between B and C, D, E, F)

chol.만 添加한 食餌를 投與한 B群의 LDL含量은 37.7%로 A群보다 約 13% 增加하였으나 들깨를 添加한 C 및 D群에서는 25.5~26.3%로 A群과 비슷한 값을 나타냈으며 잣을 添加한 E 및 F群에서는 30.4~31.0%로 B群보다 약간 減少하였다. HDL의 含量은 B群에서 約 10% 減少하여 38.0%인데 비해 들깨를 添加한 C 및 D群에서는 50.7~51.5%로 約 12%가 增加하여 B群보다 높은 값을 나타낸 것은 물론 A群보다도 높았으며 잣을 添加한 E 및 F群에서는 44.0~45.3%로 B群보다 6~7% 增加하였으나 A群보다는 낮았다.

그리고 β/α의 比는 A群에서 0.51인데 B群에서는 0.99로 增加하였고 C 및 D群에서는 0.50으로 A群과 비슷하였으며 E 및 F群에서는 0.68~0.69로 B群보다는 減少하였으나 A群보다는 높은 값을 나타냈다.

IV. 考 察

아테롬성 動脈硬化症(atherosclerosis)은 筋彈性의 動脈內膜(musculoelastic intima)에 脂質(主로 chol.)이 蓄積되어 생기는데 이 脂質의 蓄積은 태어나면서부터 시작되나 冠狀動脈은 20才, 腦血管은, 30才 頃에 나타나는 것으로 報告되었다²⁾ 이처럼 血管內壁의 脂質蓄積은 年齡과 關係가 있으며 蓄積된 脂質의 組成은 血液의 脂質組成과 類似하므로 動脈壁의 細胞로부터 生産된 것이 아니고 血液으로부터 移動된 것으로 看做하고 있다³⁾

脂質蓄積의 原因은 不分明하나 몇가지 알려진 重要한 危險要素를 보면 高脂血症, 高血壓症, 吸煙, 高血糖症, 肥滿 坐業習慣(sedentary habits), 精神社會的 緊張(psychosocial stress) 그리고 遺傳的 要素등이 보고되어 있다⁴⁾

이런 여러가지 危險要素에 의해 發生될 수 있는

아테롬성 動脈硬化症의 豫防 對策中 食生活을 통하여 危險要素를 除去하려는 努力이 長期間에 걸쳐 끊임 없이 계속되어 왔으나 아직 成就되지 않은 狀態이며 보다 科學적이고 臨牀的 診斷法의 하나로 最近에는 血液內에서 脂質을 運搬하는 lipoprotein의 組成의 變化를 重視하고 있다.

脂質과 Lipoprotein에 關한 研究結果 血清 總 chol. 과 VLDL, LDL, 그리고 TG의 含量이 增加하면 冠狀動脈硬化性 心臟疾患의 危險性이 增加되고 HDL의 含量은 逆關係로 含量이 낮을수록 危險性이 增加한다고 報告된 바 있다²³⁻²⁶.

李 등²⁷은 들깨油를 먹은 動物의 血清 chol. 濃도가 병아리의 경우는 낮아졌고 쥐의 경우는 높아졌다고 하였으나 本 研究에서는 들깨를 添加한 C 및 D 群이 chol. 만 添加한 B 群보다 25~30% 減少하였으며 젓을 添加한 E 및 F 群에서도 비슷한 傾向을 나타냈다.

이와같이 高度不飽和脂肪酸이 血清 chol.의 含量을 減少시키는 이유는 아직 不分明하나 小腸으로의 chol. 排泄과 膽汁酸으로의 轉換등을 자극하는 것으로 생각할 수 있다²⁸.

血清 TG의 含量은 들깨와 젓을 5% 添加한 C 및 E 群에서는 B 群보다 減少하지 않았으나 10% 添加한 D 및 F 群에서는 11~14% 減少했으나 有意성이 없었다.

血清 HDL-chol.의 含量은 들깨를 添加한 C 및 D 群에서 B 群보다 53~72% 有意하게 增加하였으며 젓을 添加한 E 및 F 群에서도 72~92% 有意하게 增加하였으므로 들깨보다 젓을 添加한 食餌가 血清 HDL-chol.의 含量을 더 많이 增加시켰다. 血清 遊離 chol.의 含量은 C 群에서 約 15% 減少하였으나 有意성이 없었으며 D, E 및 F 群에서는 B 群과 비슷한 含量을 나타냈으므로 遊離 chol.의 含量은 高脂質食餌의 影響을 별로 받지 않는 것으로 생각된다.

血清 PL의 含量은 들깨를 添加한 C 및 D 群이 B 群보다 約 20~23% 有意하게 減少하였으나 젓을 添加한 E 및 F 群에서는 B 群과 비슷한 含量을 나타냈다. TG/PL의 값은 C 群이 2.29로 가장 높았고 F 群이 1.31로 가장 낮았으며 Total chol./PL의 값은 C 群이 0.64로 가장 높고 E 群이 0.45로 가장 낮았다.

그리고 一般的으로 들깨와 젓을 添加한 C, D, E, 및 F 群에서는 PL의 減少量보다 TG의 減少량이 적어 TG/PL의 값이 B 群보다 높았으나 Tot chol.의 減少量은 PL의 減少量보다 많아서 Total chol./

PL의 값은 B 群보다 낮았다.

또한 脂肪組織에서 TG가 分解되어 주로 肝으로 移動될 때 血清 알부민 複合體로 나타나는 遊離脂肪酸은 絶食時나 糖尿病이 發生하였을 때에는 血清中の 含量이 增加하나 飽食時나 insulin을 投與하면 減少한다.

本 實驗에서의 血清 遊離脂肪酸 含量은 들깨를 5% 添加한 C 群에서 555.5 $\mu\text{Eq}/1$ 이고 10% 添加한 D 群에서는 309.1 $\mu\text{Eq}/1$ 로 들깨 添加량이 많은 D 群에서 보다 有意하게 낮은 값을 나타냈으나 젓을 添加한 食餌群에서는 젓 添加량이 增加할수록 遊離脂肪酸의 含量이 增加하여 들깨와 相反되는 關係를 나타냈다. 血清 glucose의 含量은 B 群이 74.4mg/100ml인데 비해 C, D, E 및 F 群에서는 65.6~75.6mg/100ml로 B 群과 비슷한 값을 나타냈다.

그리고 lipoprotein의 組成이 變換 것을 보면 C, D, E, F 群의 VLDL 含量은 22~25%로 24.3%인 B 群과 비슷하였고 LDL의 含量은 B 群이 37.7%인데 비해 들깨 添加食餌群에서는 25~26%로 減少하였고 젓보다 들깨 添加食餌가 LDL의 含量을 더욱 減少시킨 것으로 생각된다.

그러나 HDL의 含量은 들깨 添加食餌群에서 50~51%이고 젓 添加食餌群에서는 44~45%이므로, 38.0%인 B 群보다는 增加하였으나 A 群보다는 낮았으며 젓보다 들깨 添加食餌가 HDL의 含量을 더욱 많이 增加시켰다.

그러므로 β/α 의 값은 들깨 添加食餌群에서 0.50~0.51로 正常群인 A 群의 0.51과 비슷하였으며 젓 添加食餌群에서는 0.68~0.69로 B 群의 0.99보다는 낮았으나 A 群의 0.51보다는 높았다.

들깨나 젓과 같은 多量의 不飽和脂肪酸을 含有한 植物性 기름의 攝取가 血中の chol. 濃도를 낮추는데는 效果가 있으나 不飽和脂肪酸의 不安定한 化學的 性質 때문에 보다 많은 研究가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

V. 結 論

高度不飽和脂肪酸을 含有한 들깨와 젓의 添加食餌가 흰쥐 (sprague-Dawley)의 血清脂質成分에 미치는 影響을 研究하기 위해 흰쥐 36마리를 6個群으로 均分하여 3週間 實驗食餌를 自由롭게 給食시켰다. 實驗食餌는 標準飼料(第一飼料 Co.)에 chol.을 2% 添加한 다음 들깨와 젓을 각각 5%와 10%씩 添加하여 만들었다.

實驗食餌로 3週間 飼育된 흰쥐를 16時間 絶食시킨 後 頸靜脈을 絶斷하여 血清을 얻었다. 그리하여

總 chol. TG. Lipoprotein HDL-chol. 遊離 chol. PL. 遊離脂肪酸, 그리고 glucose 등의 含量을 測定하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

- ① 들깨와 잣 添加食餌는 흰쥐의 体重과 食餌攝取量에 影響을 미치지 않았다.
- ② 들깨와 잣 添加食餌는 모두 흰쥐의 血清 總chol. 含量을 22~30% 有意하게 減少시켰다.
- ③ 들깨 添加食餌는 흰쥐의 β -/ α -lipoprotein 의 값을 標準 食餌群의 값(0.51)과 비슷한 水準으로 減少시켰으나 잣 添加食餌는 들깨 添加食餌보다 減少 效果가 적었다.
- ④ 들깨와 잣을 10% 添加한 食餌는 흰쥐 血清 TG 含量을 11~14% 減少시켰으나 有意性은 없었다.
- ⑤ 들깨 添加食餌는 흰쥐의 血清 HDL-chol. 含量을 53~72% 그리고 잣 添加食餌는 72~92% 有意하게 增加시켰으나 遊離 chol. 의 含量에는 影響을 미치지 않는 않았다.
- ⑥ 들깨 添加食餌는 흰쥐의 血清 PL 含量을 約 20~23% 減少시켰으나 有意性이 없었으며 잣 添加食餌는 影響을 미치지 못하였다.
- ⑦ 들깨를 10% 添加한 食餌와 잣을 5% 添加한 食餌는 흰쥐의 血清 遊離脂肪酸 含量을 48%와 34% 程度 有意하게 減少시켰다.
- ⑧ 들깨와 잣 添加食餌는 흰쥐의 血清 glucose 含量을 若干 減少시켰으나 有意性이 없었다.

參 考 文 獻

1. Katz, L.N., J. Samler and R. Pick: Nutrition and Atherosclerosis, Lea and Febiger, Philadelphia, 1958.
2. McGandy, R.B., D.M. Hegsted and F. J. Stare: Dietary fats, carbohydrates and atherosclerotic vascular disease, N. Engl. J. Med. 277:186~242, 1967.
3. Kokatnur, M., N.T. Rand, F.A. Kummerow and H.M. Scott: The effect of dietary protein and fat on changes of serum cholesterol in mature birds, J. Nutr. 64:177, 1958.
4. Johnson, D., Jr. G. A. Leveille and H. Fisher: Influence of amino acid deficiencies and protein level on the plasma cholesterol of the chick. J. Nutr. 66:367, 1958.
5. Chi, Myung S., Koh, Eun Sook T. et al: Effect of garlic on lipid metabolism in rats fed cholesterol or lard. J. Nutr. 112:241~248, 1982.
6. Moor, R. B., J. T. Anderson, H.L. Taylor, et al: The effect of dietary fat on fecal the

- excretion of cholesterol and its degradation products in man. J. Clin. Invest. 47:1517, 1968
7. Connor, W. E., D. T. Witiak, et al: cholesterol balance and fecal neutral steroid and bile acid excretion in normal men fed dietary fats of different fatty acid composition, J. Clin. Invest. 48:1363, 1969.
8. Ramesha, C. S., Paul, R. and Ganguly, J. : Effect of dietary unsaturated oils on the biosynthesis of cholesterol, and on biliary and fecal excretion of cholesterol and bile acids in rats. J. Nutr. 110~2149~2158, 1980.
9. Paul, R. and Ganguly, J. : Effect of unsaturated lipids on the bile flow and biliary excretion of cholesterol and bile salt in rats. chem. phys. Lip. 17. 315~323, 1976.
10. Paul, R., Ramesha, C. S. and Genguly, J. : on the mechanism of hypocholesterolemia effects of poly-unsaturated lipids. Adv. Lip. Res. 17. 155~171, 1979.
11. Nestel, P. J., Havenstein, N., Homma, Y., scott, T. W. and cook, L. T. : Increased sterol excretion with polyunsaturated-fat high-cholesterol diets. Metabolism 24, 189-198, 1975
12. Nestel, P. J., Hon ma, Y., Scott, T. W., Cook, L. J. and Havenstein, N. : Effect of dietary poly-unsaturated pork on plasma lipids and sterol excretion in man lipids 11, 42-48, 1976.
13. Campbell, M., G. L. Rhodes and J. P. Levinson : The effect of α -tocopherol on experimental atherosclerosis, Angiology 3:397, 1952
14. Koyanagi, T., S. Wada, et al: The effect of vitamin A and E on serum cholesterol and atherosclerosis in the hen, Eiys shokuryus 19: 81, 1966.
15. Kelsay, J. L. : A review of reserch on effects of fiber intake on man, Am. J. clin. Nutr. 31: 142, 1978.
16. Kinsell, L. W., Michaels, G. D., et al: The effect upon serum cholesterol and phospholipid of diets containing large amounts of vegetable fats, J. Clin. Nutr. 1: 224~231, 1953.
17. 金東勳: 우리나라에 있어서의 食用油脂 및 脂肪質 食品의 消費 現況과 앞으로의 問題點들.

- 한국영양학회지 제11권 제2호 12~18, 1978.
18. 牟壽美: 한국산 각종 종실유의 지방산에 관한 연구, 한국영양학회지 제8권 제2호 19~26.
 19. 이양자, 강승현 외: 불포화지방의 필요량과 안정성에 관한 연구 (들깨油的 fat level 차이에 따른 rat의 혈액과 간에 미치는 영향), 한국영양학회지 제12권 제2호 99~105, 1979.
 20. McGill, H. C., Jr. Geer, J. C., et al: Natural history of human atherosclerotic lesions. In M. Sundler and G. H. Bourne (Eds.), Atherosclerosis and its origin, 39~66, Academic press, New York, 1963.
 21. Kannel, W. B. and Dawber, T. R. : Atherosclerosis as a pediatric problem, J. ped. 80 : 544~554, 1972
 22. Gordon, T., William P. Castall et al: High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease, Am. J. Med. 62 : 707~714, 1977.
 23. Gofman Jw, Young W, Jandy R: Ischemic heart disease, atherosclerosis and longe vity, circulation 34 : 679, 1966
 24. Kannel WB, Castelli WP, Gordon T, et al: serum cholesterol lipoprotein: and risk of coronary heart disease. The Framingham study, Ann Intern Med. 24 : 1, 1971.
 25. Albrink MJ, Meigs Jw, Man EB: serum lipids, hypertension and coronary artery disease, Am. J. Med. 31 : 4, 1961.
 26. Carlson, LA, Böttiger LE: Ischemic heart disease in relation to tasting values of plasma triglycerides and cholesterol, Lancet 1 : 865, 1972.
 27. 이양자, 광동경, 이기열: 비타민E와 不飽和脂肪의 關係 (들깨油를 中心으로 한 동물의 비교 연구), 한국영양학회지 제9권 제4호 19~27, 1976.