

研究報文

마늘添加食餌가 콜레스테롤 投與 흰쥐의
血液凝固에 미치는 影響

李容億·金松田·鄭東賢

明知大學校 理科學 營養食品學科

Effect of Garlic Diets on Blood Coagulation
of Cholesterol-fed Male Rats

Lee, Yong-Ock · Kim, Song-Chun · Chung, Dong-Hyun

*Dept. of Food and Nutrition, College of
Science Myoung Ji University*

(Received Dec. 1, 1985)

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effects of garlic diet on blood coagulation in cholesterol-fed rats.

36 male rats were divided into six groups and fed experimental diet for three weeks. Two-levels (2% and 4%) of fresh and boiled garlic were supplemented to the stock diet with 2% cholesterol and 0.25% bile salt for the experimental diet.

After the rats fed with experimental diets during 3 weeks, the whole blood coagulation time, the content of plasma fibrinogen, the fibrinolytic activity and the prothrombin time were measured.

The results are summarized as follows ;

1. Garlic diet have no influence on body weight and food consumption in rats.
2. In the case of cholesterol-fed group, the whole blood coagulation time was decreased 24.3% compared with the normal group (A). But garlic diet group(C) was similar to the normal group(A) and groupD-F was increased 4.9-11.5%.
3. The content of plasma fibrinogen of cholesterol-fed group was higher 114.5% than that of normal group(A). In the garlic diets (C-F) the contents of plasma fibrinogen were increased 33.1-63.8%.
4. The fibrinolytic activity of cholesterol diet was decreased 16.2% compared with the normal group (A) but was increased 10.9-44.5% compared to the garlic diets (C-F).
5. The prothrombin time of cholesterol-fed group was decreased 8.9% compared with normal group(A) but was increased 8.0-46.3% in garlic diets (C-F).

As mentioned above, the garlic diets increased whole blood coagulation time, prothrombin time and fibrinolytic activity and decreased the content of fibrinogen.

For that reason it is thought that the garlic diets have a anticoagulation effect regulating the fibrinogen synthesis in liver.

I. 序 論

마늘(*Allium sativum* Linn.)은百合科에屬하는多年生草本으로 우리나라와世界各國에서香料食品 및 添加物로 利用되고 있으며, 古代印度, 中國, 이집트等地에서는惡性疾患, 心臟疾患, 慢性感染性疾患, 食欲不振 등에 效果가 있다고 傳해지고 있다¹⁻¹¹⁾.

最近의 研究는 마늘이 酵素阻害⁸⁻¹¹⁾, 抗菌^{9, 12-18)}, 抗酸化¹⁹⁾ 作用이 있고 新陳代謝促進²⁰⁾, 胃液分泌促進³⁾, 毛細血管擴張 및 透過性 抗進^{21, 22)}, 乳酸菌增殖促進²³⁾ 그리고 動物臟器 中の ascorbic acid 含量增加^{24, 25)}, 또한 血壓降下^{22, 26-27)}, 低血糖^{28, 32)}, 低 cholesterol (hypocholesterolemic)^{6-7, 32-44, 48, 50-52)}, 抗動脈硬化(antiatherogenic)^{6, 45, 50-52)} 및 血液凝固防止(anticoagulation)^{6, 36, 44, 49, 54)} 作用 등이 있다고 한다.

Bordia⁶⁾ 등은 마늘이 正常人에서 血清總 cholesterol 含量, 血漿 fibrinogen 含量을 減少시키고, 全血液凝固時間(whole blood coagulation time)과 fibrin 溶解力(fibrinolytic activity)를 增加시켰다고 보고 하였으며, Sainani⁴⁵⁾와 Jain⁴⁶⁾ 등도 正常人이 마늘을 攝取 하였을때 血清總 cholesterol, triglyceride (T. G), low density lipoprotein (LDL) 및 血漿 fibrinogen 含量은 減少하였고 fibrin 溶解力은 增加하였으며 全血液凝固時間은 變化가 없었다고 報告 하였다.

Brodia^{47, 48)} 등은 마늘精油가 冠狀動脈疾患者에서 fibrin 溶解力을 增加시키고 血清 cholesterol, T.G. LDL 및 very low density lipoprotein (VLDL) 등의 水準을 減少시키며, high density lipoprotein (HDL) 水準을 增加시켜 LDL/HDL 比를 낮춘다고 報告하였다. Arora⁴⁹⁾ 등은 虛血性心臟疾患 患者 중에 버터를 먹은 患者 보다 마늘을 먹은 患者의 血清 cholesterol, T.G., 血漿 fibrinogen 등의 含量이 減少하고 全血液凝固時間과 fibrin 溶解力이 增加 하였음을 報告 하였다.

Jain⁵⁰⁻⁵¹⁾ 등은 마늘의 汁, alcohol 抽出物 및 精油가 cholesterol 을 投與하여 實驗的으로 動脈硬化症을 일으킨 토끼의 血清, 肝 및 動脈 등의 cholesterol 含量과 動脈硬化症等級(atherosclerosis grading)을 낮추었다고 하였으며 Bordia³⁶⁾ 등은 血清 cholesterol 과 血漿 fibrinogen 등의 含量이 增加하는 것을 抑制 하였고 全血液凝固時間과 fibrin

溶解力이 減少하는 것을 防止 하였다고 報告 하였다. 그리고 Bordia⁵²⁾ 등은 實驗的으로 動脈硬化症을 일으킨 토끼에서도 血清 cholesterol, T.G., LDL, VLDL의 含量을 減少시켰고, fibrin 溶解力과 HDL의 含量을 減少시키는 것을 防止 하였다고 한다. 또한 Bordia⁵³⁾ 등은 마늘의 精油와 抽出物을 가지고 實施한 試驗管內(in vitro)에서 正常人의 血漿을 가지고 實驗을 實施한 結果, 血小板凝集(platelet aggregation)을 阻害 하였으며 經口投與한 結果도 血小板凝集을 減少시켰으므로 血栓(thrombus) 形成을 抑制 하는 것 같다고 報告 하였으며, Song⁵⁴⁾ 등도 마늘抽出物이 試驗管內에서 血液凝固을 阻害하였고 prothrombin time 을 延張시켰다고 하였으나, 토끼의 生體內 實驗에서 影響이 없었다고 報告 하였다.

以上과 같이 마늘은 多様な 作用이 있는 것으로 報告되고 있으나 血液凝固에 關한 研究는 主로 사람과 토끼에 局限되어 있었으며, 아직도 一致된 報告가 없으므로 本 實驗에서는 基本食餌에 마늘가루, cholesterol 및 bile salt 를 混合한 實驗食餌를 飼養 3 週間 投與한 後 血液凝固時間과 이에 影響을 미치는 要因을 究明하기 爲하여 全血液凝固時間, 血漿 fibrinogen 含量, fibrin 溶解力 및 prothrombin time 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

1) 實驗食餌

本 實驗에 使用한 實驗食餌는 Table I 과 같다. 即, 基本飼料(第一飼料 Co. 製)에 鷄卵과 水蒸氣로 蒸인 것을 陰地에서 自然乾燥시켜 만든 마늘粉末과 cholesterol (日本, 東京化成工業 Co. 製) 그리고 bile salt (英國, Oxoid Co. 製)를 잘 混合하여 만들었다.

2) 實驗動物

實驗動物은 200±2g 되는 外觀上, 健康한 Sprague-Dawley系 36 마리를 體重이 均하게 6 個 食餌群에 均等히 分配하고, 基本食餌로 10日間 適應飼育한 後 3 週間 實驗食餌를 投與 하였다.

3) 食餌投與 方法과 動物管理

實驗食餌와 물은 임의로 (ad libitum) 攝取하게 하였으며, 每日 아침 午前 10 時에 充分히 投與 하였고, 飼育箱 內의 染物은 2 日마다 除去 하였다. 實驗室의 室內溫度는 26~28°C 이었고, 相對濕度

Table I. The composition of experimental for antiocagulation effect

Components (%)	Group					
	A	B	C	D	E	F
Basal diet	100	97.75	95.75	93.75	95.75	93.75
Garlic powder (fresh)			2	4		
Garlic powder (boiled)					2	4
Cholesterol		2	2	2	2	2
Bile salt		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Total	100	100	100	100	100	100

는 60% 程度되었다.

4) 血液 및 血漿採取

實驗食餌로 3 週間 飼育한 흰쥐를 15 時間 絶食 시켜 ethyl ether 로 約 1 分間 麻醉시킨 後, 10 ml 주사기로 心臟에서 彩血과 同時에 全血凝固 時間을 測定하였고, 餘分の 血液은 3.8% sodium citrate 와 9:1 로 混合하여 3,000 rpm에서 10 分間 遠心 分離하여 血漿을 얻었다.

2. 分析實驗

1) 全血凝固時間(whole blood coagulation time) 測定

Lee and White method⁵⁵⁾으로 하였다.

2) Fibrinogen 定量

Data-Fi fibrinogen determination reagents (美國, DADE製)에 의한 micro-kjeldahl 法으로 thrombin clotting time 을 測定하여 求하였다.

3) Fibrin 溶解力(Fibrinolytic activity) 測定

Euglobulin lysis time method⁵⁵⁾로 測定하여 求하였다.

4) Prothrombin time 測定

Thromboplastin reagents (dried rabbit brain thromboplastin with calcium, 美國, DADE製)에 의하여 Tilt tube method로 求하였다.

III. 結果

1. 體重變化와 食餌攝取量

흰쥐의 實驗食餌投與期間 중의 體重變化, 成長率, 食餌取量 및 食餌效率은 Table II와 같으며, 이때의 成長曲線은 Fig. 1과 같다.

各 實驗群의 3 週 동안의 成長率을 보면 A>F>B, E>C>D 群 順이나 유의한 差는 없었다.

食餌效率은 F>A>E>B>C>D 順이었으나 모두 有意한 差異는 없었다. 또한 食餌效率이 0.012~0.020으로 낮은것은 實驗開始 直前의 흰쥐의 體重이 243~282 g으로 거의 成長이 完了되었기 때문이다.

2. 血液凝固에 對한 分析

Table II. Effect of experimental diets on body weight gain and food efficiency ratio of male rats

Periods	Group					
	A	B	C	D	E	F
Initial(g)	255.8 ± 79.27	243.1 ± 10.22	260.01 ± 4.31	250.48 ± 8.18	275.8 ± 1.70	283.5 ± 2.75
1st Week(g)	272.5 ± 75.43	261.5 ± 17.10	273.5 ± 10.37	260.0 ± 6.08	289.2 ± 10.40	296.6 ± 6.61
2nd Week(g)	289.1 ± 69.88	274.9 ± 18.91	289.4 ± 8.68	274.7 ± 11.74	304.0 ± 13.41	315.0 ± 8.58
3rd week(g)	304.8 ± 75.41	281.4 ± 21.89	296.3 ± 10.51	281.6 ± 12.00	318.8 ± 27.12	332.7 ± 11.84
3rd Week - initial(g)	49.0	38.3	36.3	31.2	43.0	50.2
Growth rate(%)	19	15	13	12	15	17
Food intake (g/day)	20.3	20.1	19.5	20.3	22.2	23.8
F.E.R. & *	0.019	0.015	0.014	0.012	0.018	0.020

* F.E.R. ; Food Efficiency Ratio

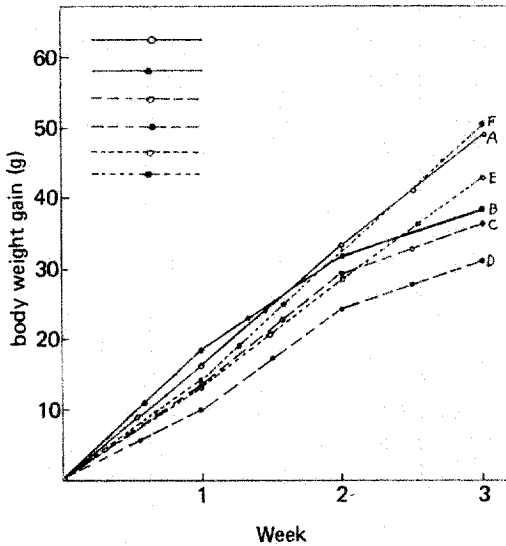


Fig. 1. Body weight gain of experimental diet group in male rats

心臟에서 採血과 同時에 實施한 全血凝固時間測定結果와 血漿分析結果는 다음과 같다.

全血凝固時間은 Table III과 같이 正常群인 A群에서 167.2 ± 9.5 秒였고 cholesterol을 投與한 B群에서는 126.5 ± 4.3 으로 A群보다 24.3% 減少하였으며 마늘添加食餌인 C群은 166.3 ± 4.2 로 A群과 비슷하며 D, E, F群에서 各各 178.9 ± 5.5, 186.5 ± 6.7, 175.5 ± 4.4 로 B群 보다 約 40% 增加하였고 또한 正常群인 A群보다 約 10% 더 增加하여 마늘添加食餌가 全血凝固時間을 延長시킨 것으로 나타났다.

血漿 fibrinogen 含量은 Table III과 같이 正常群인 A群에서 60.6 ± 7.5 mg/100ml 이고 choleste-

rol을 投與한 B群에서는 130.0 ± 7.0 mg/100ml. 으로 114.5% 增加하였으나 마늘添加食餌인 C, D, E, F.群에서는 97.1 ± 3.7, 87.1 ± 5.3, 80.7 ± 9.0, 99.3 ± 8.7 mg/100ml. 으로 各各 60.2, 43.7, 33.1, 63.8%로 增加하여 마늘添加食餌가 血漿 fibrinogen 含量을 減少시키는 것으로 나타났다.

Fibrin 溶解力은 Table 3과 같이 正常群인 A群에서 80.5 ± 7.0 unit 이고 cholesterol을 投與한 B群에서는 67.4 ± 8.4 로 16.2% 減少하였으나 마늘添加食餌인 C, D, E, F群에서는 109.3 ± 12.0, 89.3 ± 6.3, 116.4 ± 12.6, 92.6 ± 6.8 로 各各 35.7, 10.9, 44.5, 15.0% 增加시켜 마늘添加食餌가 fibrin 溶解力을 增加시킨 것으로 나타났다.

Prothrombin time 은 Table III과 같이 正常群인 A群에서 23.5 ± 2.5 秒이고 cholesterol을 投與한 B群에서는 21.4 ± 1.9 秒로 8.9% 減少하였으며 마늘添加食餌인 C, D, E.群에서는 34.4 ± 3.5, 25.4 ± 3.3, 27.3 ± 2.3, 27.4 ± 2.1 秒로 各各 46.3, 8.0, 16.1, 16.5% 增加하여 마늘添加食餌가 prothrombin time을 延長시킨 것으로 나타났다.

IV. 考 察

많은 研究者들은 動脈硬化症의 病源論(pathogenesis)에서 重要한 atherogenesis (formation of atheroma)에 있어서 凝固-纖維素溶解系(coagulation-fibrinolysis system)의 重要性을 指摘하고 있다.

糖尿病, 高血壓, 高 cholesterol 症 等の 患者에 있어서 血液凝固 및 纖維素溶解機構의 不均衡은 血栓症(thrombosis)과 虛血症(ischemia)의 發生에 重要한 因子가 될 수 있다고 한다⁷⁾. 그리고 高齡, 吸煙, 肥滿, 高脂血 等은 纖維素溶解(fibrinolysis)

Table III. Effect of garlic on blood coagulation in male rats

	A	B	C	D	E	F
Whole blood coagulation time (sec)	167.2 ± 9.5	126.5 ± 4.3	166.3 ± 4.2	178.9 ± 5.5	186.5 ± 6.7	175.5 ± 5.4
Plasma fibrinogen (mg/100 ml)	60.6 ± 7.5	130.0 ± 7.0	97.1 ± 3.7	87.1 ± 5.3	80.7 ± 9.0	99.3 ± 8.7
Fibrinolytic activity (unit)	80.5 ± 7.0	67.4 ± 8.4	109.3 ± 12.0	89.3 ± 6.3	116.4 ± 12.6	92.6 ± 6.8
Prothrombin time (sec)	23.5 ± 2.5	21.4 ± 1.0	334.4 ± 3.5	25.4 ± 3.3	27.3 ± 2.3	27.4 ± 2.1

P < 0.01 (between B and C, D, E, F)

를 減少시키는 것으로 알려졌다⁷⁾.

虛血性 心臟疾患의 原因學은 不分明 하나 血中脂質과 血液凝固 및 纖維素溶解가 直接的 또는 間接的으로 疾患의 發生頻度와 過程에 影響을 준다고 強調하고 있다⁴³⁾.

Fibrin 溶解力의 低下, 或은 缺乏은 止血의 均衡狀態(hemostatic balance)를 잃게 하고⁴⁷⁾ 動脈壁(arterial wall)에 過多한 fibrin을 沈着시킨다. 그러므로 平滑筋細胞(smooth muscle cell)가 增殖되며 動脈硬化症을 誘發시키므로 fibrin 溶解力은 이 疾病의 豫防에 重要하다고 한다⁵⁷⁾.

또한 冠狀動脈의 血栓은 心筋梗塞 促進因子인데 이 心筋梗塞患者의 45%가 纖維素溶解의 缺損이 있었으며 이 心筋梗塞으로 因한 死亡者의 血漿 fibrinogen 含量과 euglobulin lysis time 그리고 antiplasmin의 값이 높았다. 이 心筋梗塞患者의 豫後(prognosis)는 血漿 fibrin 溶解가 損傷된 程度에 따라 影響을 받으므로 fibrin 溶解力의 增加는 冠狀動脈疾患을 豫防하는데 重要하며, 이는 마늘의 使用으로 fibrin 溶解를 증가시켜 예방할 수 있다고 한다⁴⁷⁾.

Bordia^{6, 44)} 등은 正常人의 高脂肪食事を 攝取하였을 境遇 全血凝固時間이 有意的으로 減少하였으나 마늘, 양파의 汁, ether 抽出物 및 精油를 攝取하면 全血凝固時間이 양파와 마늘에서 各各 9.8, 22% 增加하고 汁과 精油에서도 비슷한 影響을 보였다. 그러나 Jain⁴⁶⁾ 등은 正常人의 3,000 kcal 의 食事に 粉碎한 마늘 5.0g/day을 攝取시킨 結果 全血凝固時間의 變化는 없었다고 相反되는 報告를 하였다.

Arora⁴⁹⁾ 등은 正常人과 虛血性 心臟疾患者가 버터를 攝取하였을 때 全血凝固時間이 有意的(P<0.001)으로 減少하였으나 食事に cholesterol level을 低下시키는 藥인 clofibrate와 마늘 및 양파의 精油를 동시에 攝取하였을 때는 全血凝固時間을 增加시켰다고 報告하였다. 또한 Bordia³⁶⁾ 등도 토끼에 cholesterol 投與로 全血凝固時間이 81.1% 減少하였으나 食餌에 clofibrate와 마늘의 精油 投與로 各各 64.5, 36.1, 34.2% 만 減少하여 마늘, 양파 및 clofibrate의 順으로 減少를 抑制하였다고 報告하였다.

本 實驗에서도 쥐에 cholesterol 投與로 血液凝固時間이 24.3% 減少하였으나 마늘添加食餌가 約 10% 增加시켜, 前述한 報告^{6, 36, 46, 49)}와 비슷한 傾向을 나타내었다.

Bordia⁴⁴⁾ 등은 正常人의 高脂肪食事を 攝取하였을 境遇, 血漿 fibrinogen 含量이 有意的(P<0.001)으로 增加하였으나 마늘의 汁과 精油는 이 含量을 10% 減少시켰고 양파의 汁과 精油는 效果가 없었다고 報告하였다.

Sainani⁴⁵⁾ 등은 마늘과 양파를 攝取하지 않은 사람의 境遇, 血漿 fibrinogen 含量이 높았다고 報告하였으며 Arora⁴⁹⁾ 등은 正常人과 虛血性 心臟疾患者가 高脂肪食事を 하였을 境遇, 血漿 fibrinogen 含量이 15.2% 增加하였으나 clofibrate(500mg/day) 投與로 이 含量이 減少하였으며 마늘과 양파의 精油는 效果가 없었다고 報告하였다.

Bordia³⁶⁾ 등은 토끼에 cholesterol 投與로 血漿 fibrinogen 含量이 87.7% 增加 하였으나 食餌에 clofibrate, 양파, 마늘의 精油를 給與하였을 境遇, 이 fibrinogen 含量이 67.4, 32.4, 2.7% 增加하여 마늘의 精油가 가장 效果가 優秀하다고 報告하였다.

本 實驗에서도 쥐에 cholesterol 投與로 血漿 fibrinogen 含量이 114.5% 增加하였으나 마늘添加群에서 33.1~63.8%로 增加하여 마늘添加食餌가 血漿 fibrinogen 含量을 減少시켜 前述한 報告^{6, 36, 44)}과 비슷한 傾向을 나타내었다.

Bordia^{6, 44)} 등은 正常人의 食事に 마늘과 양파의 汁과 精油를 첨가하였을 境遇 fibrin 溶解力이 15.0~15.7% 첨가하였다고 報告하였고, Jain⁴⁶⁾ 등도 正常人의 食事に 粉碎한 마늘 5.0g/day을 攝取시켰을 때 有意的으로 fibrin 溶解力이 增加 하였다고 報告하였다.

그리고 Arora⁴⁹⁾ 등은 正常人과 虛血性 心臟疾患者가 마늘精油와 clofibrate를 주어 實驗한 結果 fibrin 溶解는 clofibrate를 주었을 境遇, 正常人과 虛血性 心臟疾患者에 있어서는 71.4% 增加하였고 마늘精油를 주었을 境遇 正常人, 心筋梗塞患者 및 慢性心筋梗塞患者의 境遇 fibrin 溶解力은 130.83 및 63% 增加 하였다고 報告하였다.

또한 Bordia³⁶⁾ 등은 토끼에 cholesterol 投與로 fibrin 溶解力이 7.7% 減少하였으나 食餌에 clofibrate, 양파精油, 마늘精油를 投與하였을 境遇 各各 18.8, 19.7 및 27.6% 增加하였다고 하며, Bordia⁵²⁾ 등도 토끼에 cholesterol 投與로 fibrin 溶解力이 45% 減少하였으나 마늘精油와 양파精油가 各各 20.9, 19.2% 增加시켰다고 報告하였다. 本 實驗에서도 쥐에 cholesterol을 投與한 結果 16.2% 減少량을 보였으나 마늘添加食餌群에서

10.9~44.5% 增加하여 마늘添加食餌가 fibrin 溶解力을 增加시킨 것으로 나타났다.

Song⁵⁴⁾ 등은 마늘抽出物이 試驗管内에서 prothrombin time 을 延長시켰다고 報告하고 있으며 本實驗에서도 흰쥐에 cholesterol 을 投與한 結果 prothrombin time 이 8.9% 減少하였으나 마늘添加食餌群에서는 8.0~46.3% 增加하여 마늘添加食餌가 prothrombin time 을 延長시킨 것으로 나타났다.

Song⁵⁴⁾ 등은 마늘이 抗血液凝固에 미치는 效果에 對하여 血液中の Ca 이온의 沈澱과 纖維素溶解의 抗進인 것이라 하였으며, Bordia^{6,36,44)} 과 Jain⁵¹⁾ 등은 抗血液凝固에 미치는 有效成分은 sulfur 를 含有하는 diallyl disulfide, allyl propyl disulfide 라 報告하였으며 抗血液凝固에 미치는 有利한 影響에 對해 아직 正確히 모르고 있다고 하였다.

그러나 Bordia⁶⁾ 등은 fibrin 溶解力을 增加시키는 抗原性(antigenic)의 streptokinase, 高價의 urokinase 등은 非硬口의으로 投與해야 하는 缺點이 있다. 그러므로 硬口의으로 投與할 수 있고 非抗原性的의 藥을 開發하여야 할 것이며 마늘은 臨床的으로 毒性的의 危險없이 長期間 使用할 수 있는 이점이 있다고 報告하였다.

또한 Bordia³⁶⁾ 등은 高 cholesterol 症과 動脈硬化症의 治療에 使用되는 clofibrate 보다 마늘이 더 效果的인 것으로 報告 하였다.

以上과 같이 마늘이 抗血液凝固에 미치는 影響에 對한 考察에서 實驗動物이 다른 點, 마늘의 投與量과 投與期間 및 食餌形態 등의 相異點이 있어 本實驗結果와 比較하기는 困難하나 間或 相反된 報告을 除外하고는 多數의 研究結果에 비추어 보아 서로 一致하는 傾向을 보였다.

本實驗의 結果로 미루어 볼 때 마늘添加食餌의 抗血液凝固作用은 fibrinogen 合成抑制와 纖維素溶解活性度 增加와 關連이 있는 것으로 思料된다.

V. 結 論

마늘 (*Allium sativum* Linn.) 의 添加食餌가 cholesterol 投與 흰쥐의 血液凝固에 미치는 影響을 觀察하기 爲해 雄性흰쥐 36 마리를 6 個群으로 나누어 基本飼料에 cholesterol 2%와 bile salt 0.25%, 생마늘 2%와 4% 및 진마늘 2%와 4%를 添加한 實驗食餌를 3 週間 投與한 後, 全血凝固時間, 血漿 fibrinogen 含量, fibrin 溶解力 및

prothrombin time 을 測定한 結果는 다음과 같다.

1. 마늘添加食餌가 흰쥐의 體重과 食餌攝取에는 거의 影響을 미치지 않았다.

2. 全血凝固時間은 cholesterol 投與로 正常群인 A 群보다 24.3% 減少하였으나, 마늘添加食餌인 C 群은 A 群과 비슷하고 D~F 群에서는 4.9~11.5% 增加 하였다.

3. 血漿 fibrinogen 含量은 cholesterol 投與로 正常群인 A 群보다 114.5% 增加하였으며 마늘添加食餌인 C~F 群에서도 33.1~63.8% 增加 하였다.

4. fibrin 溶解力은 cholesterol 投與로 正常群인 A 群보다 16.2% 減少하였으나, 마늘添加食餌인 C~F 群에서는 10.9~44.5% 增加 하였다.

5. Prothrombin time 은 cholesterol 投與로 正常群인 A 群보다 8.9% 減少하였으나, 마늘添加食餌인 C~F 群에서는 8.0~46.3% 增加 하였다.

以上과 같이 마늘添加食餌가 全血凝固時間과 prothrombin time 및 纖維素溶解活性度를 增加시켰고, fibrinogen 含量을 減少시켰으므로 마늘은 肝臟에서 fibrinogen 合成을 抑制하여 抗血液凝固效果가 있는 것으로 생각된다.

文 獻

1. 劉太鍾, 식욕카르티, 博英社, 서울, 180~182,
2. 文範洙, 李甲淵, 食品材料學, 修學社, 서울, 88~89, 1979.
3. 河野友美(編者), 食品大事典, 眞珠書院, 日本, 650, 和 45.
4. Chun, S.Y., Study of Selenium Compound in Favorite Korean Food Stuffs, K.J. Fd., Technol., 5, 119-128, 1973.
5. Chun, S.Y., Some of Aspects of Dietary Garlic, Selenium and Tocopherol, In the Nutrition of Animal, K.J. Fd. Sci., 5, 119-128, 1973.
6. Bordia, A. and H.C. Bansal: Essential Oil of Garlic in Prevention of Atherosclerosis, the Lancet, 29, 1491, 1973.
7. Sharma, K.K., A.L. Sharma, K.K. Dwived and P.K. Sharma; Effect of raw and Boiled garlic on Blood Cholesterol in Butter Fat Lipaemia, The Ind. J. Nutr. Dietet., 13, 7-10, 1976.
8. Will, E.D., Enzyme Inhibition by allicin, the active principle of Garlic, Biochem. J., 63, 514-519, 1956.

9. 李重熙 : 食品香辛料가 消化酵素活性에 미치는 影響에 關한 研究, 嶺南大學校論文集, 第3集, 365~371, 1969
10. 徐明子 : 食品添加物이 消化酵素의 活性에 미치는 影響, 韓國營養學會誌, 6, 55~60, 1973.
11. 徐明子 : 調味料가 α -Amylase 活性에 미치는 影響, 韓國營養學會誌, 9, 104~109, 1976.
12. Cavallito, C.J. and J.H. Bailey; Allicin, the Antibacterial principle of *Allium sativum* I. Isolation, Physical properties and Antibacterial action, J. Am. Chem. Soc., 66: 1950-1951, 1944.
13. Cavallito, C.J., J.S. Buck and C.M. Suter: Allicin the Antibacterial principle of *Allium Sativum* II. Determination of Chemical Structure, J.Am. Chem. Soc., 66: 1952-1954, 1944.
14. Cavallito, C.J., J.H. Bailey and J.S. Buck: The Antibacterial principle of *Allium Sativum* III. It's precursor and "essential oil of Garlic.", J. Am. Chem. Soc., 67: 1032-1033, 1945.
15. Tahara, S. and J. Mizutani: L-5-Alk(en)ythio-methylhydration-(I)-S-Oxides: Non-enzymatical precursors of Fresh Flavors of *Allium plants*, Agric. Biol. Chem., 43: 2021-2028, 1978.
16. 鄭秀子 : *Aspergillus flavus*에 의한 Aflatoxin 生産能에 마늘 및 마늘 종 抽出物이 미치는 影響, 釜山大學校大學院 食品營養學科 碩士學位論文, 1982
17. 姜信珠, 李惠成 : 食用野 類의 抗菌作用에 關한 研究, 慶北大學校 師範大學教育研究集, 제 19집, 129~135, 1977.
18. 姜信珠, 張鉉淑 : 몇가지 香辛料의 抗菌作用, 慶北大學校 師範大學論文集, 第25集, 133~139, 1983.
19. 李熙鳳 : 韓國產香辛料의 抗酸化效果에 關한 研究, 忠北大學校論文集, 第8集, 173~176, 1974.
20. 李震淳 : 마늘(*Allium Sativum*Linn)이 代謝過程에 미치는 影響에 關하여, 서울大學校論文集 第5集, 144~170, 1957.
21. 魯一協, 李淑淵 : 마늘 및 마늘精油가 원귀의 肝臟 및 腎臟에 미치는 影響에 關하여, K.J. Nutr., 1:201~205, 1968.
22. 金允洙, 金利植, 金炳, 朴秀淵 : Allicin의 藥理學的 및 生化學的에 關한 實驗(I), 대한생화학잡지, 1:47~50, 1964.
23. Yoo, J.Y., B.Y. Min, K.B. Suh and D.M. Hah; Effects of spices on the Growth of Lactic acid Bacteria, K.J. Food Sci. Technol., 10: 124-134, 1978.
24. 金利植 : 白米의 營養添加에 對한 研究, 誠心女子大學校論文集, 第6集, 175~180, 1975.
25. 金利植 : 마늘이 白에 미치는 生化學的 研究, 誠心女子大學校論文集, 170~174, 1974.
26. Song, C.S., Y.S. Kim, D.J. Lee and C.C. Nam: A Blood Antiagulant Substance from Garlic (*Allium Sativum*) II, Yonsei Medical J., 4: 21-26, 1963.
27. Sgihara (杉原) : 朝鮮醫學雜誌, 72:65, 1926.
28. Brahmachairi, H.D. and K.T. Augusti: Orally Effective Hypoglycemic Agents from plants, J. Pharm-Pharmacol., 14: 254-255, 1962.
29. Jain, R.C., C.R. Vyas and D.P. Mahatma: Hypoglycemic action of Onion and Garlic, Lancet, 29: 1491, 1973.
30. Mathew, P.T. and K.T. Augusti: Studies on the Effect of Allicin (Diallyl Disulphide-Oxide) on Alloxam Diabetes; Part I-Hypoglycemic Action & Enhancement of Serum Insulin Effect & Glycogen Synthesis, India J. Biochem. & Biophys., 10: 209-212, 1973.
31. Jain, R.C. and C.R. Yyas: Garlic in alloxan-induced diabetic rabbits, Am. J. Clin. Nutr., 28: 684-685, 1975.
32. Chang, Mei Ling W. and Margaret A. Johnson: Effect of Garlic on Carbohydrate Metabolism and Lipid Synthesis in Rats, J. Am. Nutr., 110: 931-936, 1980.
33. Bhushan, S., S.P. Sharma, S.P. Singh, S. Agrawal, A. Indrayan and P. Seth: Effect of Garlic on Normal Blood Cholesterol level, Ind. J. Physiol, Pharmac., 23: 211-214, 1979.
34. Augusti, K.T.: Hypocholesterolaemic Effect of Garlic (*Allium Sativum* Linn), Indian J. Exp. Biol., 15: 489-490, 1977.
35. 黃定鎬, 成樂應, 崔澤圭, 權寧紹 : 마늘, 마역 家兔血清 Total cholesterol 및 Trigly ceride

- 에 미치는 影響, 中央醫學, **14**:411~415, 1968.
36. Bordia, A., S.K. Arora, L.K. Kothar, K.C. Jain, B.S. Rathore, A.S. Rathore, M.K. Dube and N. Bhu: The protective action of Essential oils of onion and Garlic in Cholesterol-fed Rabbits, *Atherosclerosis*, **22**: 103-109, 1975.
 37. 崔允玉: 마늘添加給食이 흰쥐의 成長 및 體成分 含量에 미치는 影響, 啓明大學校大學院 家政學科 碩士學位論文, 1981.
 38. 鄭鎮洙: 마늘의 抽出物 添加給食이 흰쥐의 成長 및 體成分 含量에 미치는 影響, 淑明女子大學校 大學院 食品營養學科 碩士學位論文, 1978.
 39. Augusti, K.J. and P.T. Mathew; Effect of Long-term feeding of the Aqueous Extracts of Onion (*Allium Cepa* Linn.) & Garlic (*Allium Sativum* Linn.) on Normal Rats, *Indian J. Exp. Biol.*, **11**: 239-241, 1973.
 40. 金利植: 흰쥐에 있어서 食餌配合이 血液內 cholesterol 에 미치는 影響, 韓國營養學會誌, **7**: 45-50, 1974.
 41. Itokawa, Y., K. INouE, S. SaSagawa and M. Fujiwara; Effect of S-Methylcysteine Sulfoxide S-Allyl Cysteine sulfoxide and Related Sulfur-Containing Amino acid or lipid Metabolism of Experimental Hypercholesterolemic Rats, *J. Am. Nutr.*, **103**: 88-92, 1973.
 42. Chi, Myung S., Eynsook T. Kohn and Troy J. Stewart; Effects of Garlic on Lipid metabolism in Rats Fed Cholesterol or Lard, *J. Am. Nutr.*, 112-241-248, 1982.
 43. Qureshi, Asaf A., Z.Z. Dim, N. Abuirmeileh, W.C. Burger, Y. Ahmad and C.E. Elson: Suppression of Avian Hepatic Lipid metabolism by solvents Extracts of Garlic: Impact on Serum Lipids, *J. Am. Nutr.*, **113**: 1746-1755, 1983.
 44. Bordia, A., H.C. Bansol, S.K. Arora and S.V. Singh: Effect of the Essential oils of Garlic and Onion on Alimentary Hyperlipemia, *Atherosclerosis*, **21**: 15-19, 1975.
 45. Sainani, D.B. Desai, K.N. More: Onion, Garlic and Atherosclerosis, *the Lancet*, **11**: 575-576, 1976.
 46. Jain, R.C.: Effect of garlic on serum lipids, Coagulability and fibrinolytic activity of blood, *Am. J. Clin. Nutr.*, **30**: 1380-1381, 1977.
 47. Bordia, A.K., H.K. Joshi, Y.K. Sanadhya and N. Bhu; Effect of Essential oil of garlic on serum fibrinolytic activity in patients with coronary artery disease, *Atherosclerosis*, **28**: 155-159, 1977.
 48. Bordia, A.: Effect of Garlic on blood lipids in patients with coronary heart disease, *Am. J. Clin. Nutr.*, **34**: 2100-2103, 1981.
 49. Arora, R.C. and S. Arora: Comparative effect of clofibrato, Garlic and Onion on alimentary Hyperlipemia, *Atherosclerosis*, **39**: 447-452, 1981.
 50. Jain, R.C.: Onion and Garlic in Experimental Atherosclerosis, *the Lancet*, **31**: 1240, 1975.
 51. Jain, R.C.: Effect of alcoholic extract of garlic in atherosclerosis, *Am. J. Clin. Nutr.*, **31**: 1982-1983, 1978.
 52. Bordia, A., S.K. Verma, A.K. Vyas., B.L. Khabya, A.S. Rathore, N. Bhy and H.K. Bedi; Effect of Essential of Onion and Garlic on Experimental atherosclerosis in Rabbits, *Atherosclerosis*, **26**: 379-386, 1977.
 53. Bordia, A.: Effect of garlic on Human platelet aggregation in vitro, *Atherosclerosis*, **30**: 355-360, 1978.
 54. Son, C.S., J.H. Kim, E.S. Kim and P.H. Lee: A Blood Anticoagulant substance from Garlic (*Allium Sativum*) I Its Preparation and Studies on its Anticoagulant Effect, *Yonsei Medical J.*, **4**: 17-20, 1963.
 55. Arthur Simmons, L.C.S.L.T.: *Technical Hematology*, 2nd edition, 192-306, Canada, 1976.
 56. Watanabe, K. and K. Janaka: Influence of Fibrin, Fibrinogen Degradation Products on Cultured Endothelial Cells, *Atherosclerosis*, **48**: 57-70, 1983.
 57. Ishida, T. and K. Taraka; Effect of Fibrin and Fibrinogen-Degradation Products on the Growth of Rabbit, Aortic Smooth Muscle Cells in Culture, *Atherosclerosis*, **44**: 161-174, 1982.