

# 고 또는 저콜레스테롤 식이를 먹인쥐에 있어서 양파, 마늘이 체내 콜레스테롤과 중성지방 수준 및 혈소판 응집에 미치는 영향

강 정 애 · 강 정 숙

제주대학교 식품영양학과

## Effect of Garlic and Onion on Plasma and Liver Cholesterol and Triacylglycerol and Platelet Aggregation in Rats fed Basal or Cholesterol Supplemented Diets

Kang, Jung Ae · Kang, Jung Sook

Department of Food and Nutrition, Cheju National University, Cheju, Korea

### ABSTRACT

This study was conducted to investigate hypocholesterolemic effect of garlic and onion in rats fed basal diet or cholesterol supplemented diets. Thirty Sprague Dawley rats were fed basal diet and 30 rats were fed basal diet plus 0.5% cholesterol, both containing none(control), 3% garlic or 3% onion for 4 weeks. Supplementation of 0.5% cholesterol significantly increased plasma and liver cholesterol( $p < 0.01$ ) and liver triglyceride(TG) and plasma glucose( $p < 0.05$ ). Plasma total cholesterol was significantly decreased in both garlic and onion groups compared to control when they were fed cholesterol supplemented diet( $p < 0.05$ ). Plasma TG was significantly decreased in onion groups regardless cholesterol supplementation( $p < 0.05$ ). There were no differences in plasma glucose and HDL-cholesterol and liver total cholesterol and TG among groups in both basal and cholesterol supplemented diets. Platelet aggregation was rather increased in onion group but not significantly different. (*Korean J Nutrition* 30(2) : 132~138, 1997)

**KEY WORDS** : garlic · onion · cholesterol levels · platelet aggregation · hypercholesterolemic rats.

### 서 론

양파와 마늘은 동서양으로 가장 선호되는 양념으로서 고대중국, 인도, 에집트에서 부터 암, 결핵, 문둥병, 치통, 혈독을 비롯하여 곤충이나 뱀의 해독제, 정력제 등 만병통치의 개념속에서 널리 사용되어 왔다. 근래에는 현대 사회에서 특히 높은 사망율을 나타내는 여러 종류의 암이나 종양 그리고 고혈압, 동맥경화, 허혈성 심장질환, 뇌졸중 등의 심장 순환기질환의 예방과 치료에 그 효능이 알려지면서 이들 질환의 일차적인 원인규명과 아울러

채택일 : 1997년 2월 3일

러 마늘의 생리 생화학적 성질에 대한 많은 연구가 진행되고 있다. 관상 동맥질환에 대한 마늘의 효력으로서 연구된 여러 내용중에는 아드레날린-중성지방의 대사<sup>1)</sup>, LDL산화<sup>2)</sup>, HMG CoA Reductase의 활성<sup>3)</sup>, 과산화기에 의한 Endothelial cell의 손상<sup>4)</sup>, Atherogenic smooth muscle cell<sup>5)</sup>, 혈소판의 응집성<sup>6)</sup>등 매우 다양하지만, 대체로 저지혈과 항혈전으로 그 생리적 기능이 압축된다.

마늘(*Allium sativum*)의 주성분인 함유물질, alliin(S-allyl L-cysteine sulfoxide,  $\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{SO}-\text{CH}_2\text{CHNH}_2-\text{COOH}$ )은 냄새가 없으나, 다지거나 찌는등의 과정에서 조직이 파괴되면서 자가효소인 al-

liinase에 의해 강한 냄새를 지닌 alliin(diallyl thiosulphinate)로 된다. alliin은 매우 불안정해서 2~3시간의 짧은 반감기를 가지고 있으며 상온에서 분해하여 항혈전-항혈소판 물질인 ajoene이나 여러 dialkyl polysulphide로 전환된다<sup>7)</sup>. 마늘의 본래 성분으로서 alliin은 그 자체가 혈중 지질저하 효과를 가지고 있으며, 조직이 파괴되면서 alliinase에 의해서 alliin으로 분해된후 항균성, 혈중 지질 및 혈당 저하효과 등 다양한 생물학적 효력을 가지게 된다<sup>8)9)</sup>. alliin이 더욱 분해되어 ajoene으로 전환되면 강력한 항혈전의 효력을 지니는 것으로 알려져 있다<sup>9)10)</sup>. 한편 steam distillation 하여 얻은 마늘기름은 파라핀계의 다양한 alkyl-oligosulphide를 함유하고 있으며 항암, 방충효과와 함께 항산화제 역할을 가지며, 마늘을 저온에서 장기 발효시켜 만든 술이나 주스에 생성된 S-allyl cysteine, S-allyl mercaptocysteine과 같은 수용성의 함유 아미노산은 항암 또는 간의 손상을 방지하는 것으로 알려져 있다<sup>9)</sup>. 이렇게 마늘의 사용에 있어서 준비하는 방법에 따라 주요 성분이 달라지고 그 생리적 효력도 달라지므로 마늘이 여러 질병의 치료약으로 사용되었음직하다. 양파(*Allium cepa*) 또한 lily과로서 마늘이 thioallyl 전구체로서 allyl cysteinyl peptide를 함유하고 있는데 비해 양파는 thioprophenyl 유사체에 glutamyl peptide를 함유하고 있으나, 마늘과 양파 모두 생화학적 활성 부분인 thioether를 함유하고 있다<sup>9)</sup>.

마늘과 양파는 organosulfur를 함유한 lily과 채소중 가장 널리 식용되는 식물로서 혈중 중성지방과 콜레스테롤을 내리주고<sup>3)10)11)13)</sup> 혈소판의 응집성에 영향을 미치며<sup>6)12)13)</sup> 저혈당 효과를 가지고 있다<sup>14)</sup>. 그러나 마늘, 양파의 효험에 대한 이러한 주장은 생마늘, 마늘기름, 분말추출물, 마늘가루 등 사용한 마늘의 형태, 사용량 그리고 실험 대상에 따라 다소 차이가 있다. 본실험에서는 0.5%의 콜레스테롤을 첨가한 사료로 사육한 고콜레스테롤혈증 상태에 있는 쥐에 있어서 냉동 건조시킨 마늘과 양파 가루를 3% 수준으로 첨가했을때 이들 함유채소가 체지방과 콜레스테롤 수준 및 혈소판응집에 어떤 영향을 미치는지 조사하고자 한다.

## 연구 대상 및 방법

### 1. 실험동물의 식이, 사육 및 시료채취

실험 1에서 생후 12개월의 Sprague Dawley 숫쥐를 각 10마리씩 3개의 실험군으로 나누어 모든 영양소를 고루 함유한 기본식을 대조군 식이로 여기에 3%의 마늘이나 양파 가루를 섞은 식이로 사육하였고, 실험 2에서

는 10개월된 30마리의 숫쥐를 3개의 실험군으로 나누어 기본식에 0.5% 콜레스테롤과 0.2% cholate를 첨가한 식이(hypercholesterolemic diet)<sup>15)</sup>를 대조군 식이로, 여기에 3%의 마늘가루나 양파가루를 섞은 식이로 사육하였다(Table 1). 쥐들은 각기 stainless steel cage에 넣어, 12시간 조명, 12시간 암흑 주기가 조절되는 방에서 식이와 물은 자유로이 공급되었다. 4주째 쥐들을 12시간 절식한후 ketamine hydrochloride 와 xylazine 혼합물(각각 90mg과 10mg/kg 체중)을 허벅지에 주사하여 cardiac puncture 방법으로 heparinized vacutainer에 8ml 정도 채혈하고, 간시료는 채취하여 -20℃에 보관하였다.

### 2. 혈소판응집성

혈소판응집은 whole blood platelet aggregation을 측정하는 impedance 방법으로, 혈소판의 응집에 따라 형성되는 두 전극간의 저항(ohm)의 증가로 나타난다. Chronolog aggregometer(model 500, Havertown PA, USA)을 사용하여 0.25ml 혈액을 생리적 식염수로 희석하여(1 : 4) 혈소판이 대략 200,000/ $\mu$ l로 조정후 ADP(2 $\mu$ M)을 첨가하여 응집을 유도했고, 3번 반복한 측정치의 평균을 했다<sup>16)</sup>.

### 3. 혈장내의 콜레스테롤과 중성지방 및 혈당

혈장내의 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방, 포도당 함량은 Wako kit(Wako Pure Chemical Ind. Ltd, Osaka, Japan)을 사용하여 측정하였다.

### 4. 간의 콜레스테롤과 중성지방

간 시료의 콜레스테롤과 중성지방의 추출은 Folch등<sup>17)</sup>의 방법을 수정한 것으로, 간 시료 1g을 6ml chloro-

Table 1. Composition of experimental diets(g/kg)

	Basal	Cholesterol	Onion/Garlic
Casein <sup>a</sup>	200.0	200.0	200.0
L-methionine <sup>a</sup>	3.0	3.0	3.0
Lard	100.0	100.0	100.0
Choline chloride <sup>a</sup>	2.0	2.0	2.0
Vitamin mix <sup>b</sup>	10.0	10.0	10.0
Mineral mix <sup>b</sup>	35.0	35.0	35.0
Sucrose	200.0	200.0	200.0
Cornstarch	450.0	443.0	413.0
Onion/Garlic <sup>c</sup>	-	-	30.0
Cholesterol <sup>d</sup>	-	5.0	5.0
Cholate <sup>a</sup>	-	2.0	2.0

a) United States Biochemical Co., Cleveland, OH.

b) AIN-76A, Harlan, Madison, WI.

c) Onion or garlic powdered after freeze dried in intact ones

d) Fluka Chemie, Switzerland

form/methanol mixture(2:1, v/v)와 2ml 증류수를 넣어 균질화 한후 1,500×g에서 원심분리했다. 윗층의 물-메탄올 혼합을 따라낸후 간 고형물을 들치고 콜레스테롤과 중성지방이 함유된 하층의 chloroform을 Lange-Levy pipet 으로 분리해 난후 500μl를 취하여 질소가스로 휘발시켰다. 다시, 50μl의 Triton X-100/chloroform mixture(1:1, v/v)와 450μl의 chloroform을 넣어서 500μl로 만들어 가볍게 흔들어 내용물을 용해시켰다. 이 중 20~50μl를 취하여 chloroform을 휘발시킨후 Wako kit을 사용하여 간의 콜레스테롤을 측정하였다. 간의 중성지방은 원심분리한 chloroform층으로부터 20~50μl를 취하여 chloroform을 휘발시킨후 100μl의 메탄올을 넣고 용해시켜 Wako kit을 사용하여 측정하였다.

5. 통계처리

실험군의 분석치에 대한 유의성 검정은 ANOVA를 사용했으며, 분석 결과에 대해 p < 0.05의 수준에서 Duncan의 다중검정법에 의해 각 처리구간의 평균치에 대한 유의적 차이를 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 고콜레스테롤 식이가 중성지방, 콜레스테롤 및 혈당에 미친 영향

실험동물에 있어서 고콜레스테롤혈증의 인위적인 유발은 기본식이에 0.5%이상의 콜레스테롤과 이에 준한 적당량의 cholate와 함께 첨가 되었을때 가능한 것으로 되어 있다<sup>15)</sup>. 본 실험에서 첨가된 0.5% 콜레스테롤과 0.2% cholate은 혈장과 간의 총콜레스테롤을 2배와 4배로 각각 증가시켰다(Fig. 1, Table 2). 콜레스테롤식이에 대한 간과 혈장의 콜레스테롤 함량은 같은 rodent에서도 Sprague Dawley, Wistar, hamster가 각기 다르게 반응하고 있다. 1%의 콜레스테롤 첨가는 hamster나 Sprague Dawley쥐에 있어서 간 콜레스테롤과 함께 혈중 콜레스테롤을 증가시키는 반면, Wistar의 경우 혈중 콜레스테롤에 영향이 없었다<sup>18)19)20)</sup>. 고콜레스테롤 식이로 인한 체콜레스테롤의 축적은 간에 있어서 콜레스테롤의 합성에 대한 조절기능 보다 LDL-receptor 생성

의 감소와 함께 LDL-콜레스테롤에 대한 clearance 기능이 저하된 것으로 설명하고 있다<sup>18)19)</sup>. 반면, 혈액내의 HDL-콜레스테롤 수준은 식이의 콜레스테롤 함량에 영향을 받지 않으며 혈중 HDL-콜레스테롤은 extrahepatic 조직에 의한 생성에 주로 의존되며 이는 간에서 분해되는 량과 비교적 잘 균형을 이루고 있다<sup>18)</sup>. 본 실험에서도 총콜레스테롤의 증가와는 달리 HDL-콜레스테롤 수준은 식이에 의한 영향을 받지 않았는데, 이는 콜레스테롤식이에 의해 증가된 혈액내의 총콜레스테롤 수준은 콜레스테롤의 구성 비율이 높은 LDL-콜레스테롤의 증가를 의미한다.

콜레스테롤식이가 혈장과 간의 중성지방의 함량에 미친 영향이 Table 2에 나타나 있다. 본 실험에서 콜레스테롤식이로 사육된 쥐에서 혈장내의 중성지방이 상당히 증가했지만 통계적 유의성은 없었고, 간의 중성지방은 유의적인 차이를 보였다(p < 0.05). 인지방과는 달리 중성지방은 체내 총콜레스테롤 함량에 영향을 받으며<sup>20)21)23)</sup>, 높은 체콜레스테롤은 간에서 지방산의 de novo합성과 함께 중성지방의 합성을 증가시키는 반면 지방산의 β-oxidation은 현저히 감소시켰다<sup>23)</sup>. 간의 중성지방의 합성은 혈장의 free fatty acid 보다 간에서 새로이 합성된 것이 이용되며, 간에서 합성된 중성지방은 VLDL 내로 구성되어 들어 가는데 고콜레스테롤 식이로 인한 간의 중성지방 축적은 간에서 만들어진 VLDL이 혈장으로 방출되지 못한 탓으로 설명하고 있다<sup>21)</sup>.

본 실험에서 콜레스테롤식이에 의해 증가된 혈중 콜레

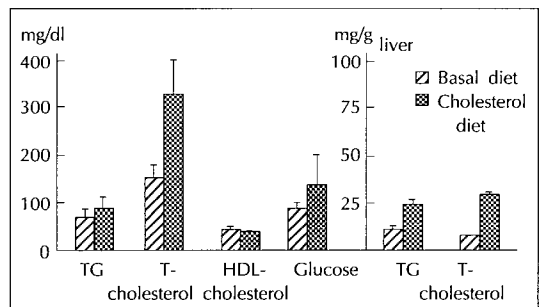


Fig. 1. Comparison of basal and cholesterol supplemented diets in plasma levels of TG, cholesterol and glucose and liver levels of TG and total cholesterol.

Table 2. Effects of cholesterol supplementation on plasma and liver triglyceride and cholesterol and plasma glucose

	Plasma <sup>a</sup>				Liver <sup>b</sup>	
	Triglyceride	Total cholesterol	HDL cholesterol	Glucose	Triglyceride	Total cholesterol
AIN-76 Basal diet	67.5±18.7	151.0±26.9**	41.9±5.9	88.7±12.7*	10.7±5.0*	6.8±0.5**
Basal diet ⊕ cholesterol	88.4±21.6	336.3±66.3	36.3±2.8	137.8±56.4	22.5±9.8	27.5±5.3

a) Plasma levels in mg/dl, b) Liver levels in mg/g. Values are mean±SD

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01 versus the other group.

스테롤이 혈당에 미치는 영향을 관찰하였다. Table 2에 나타난 바와 같이 콜레스테롤 첨가식으로 사육된 쥐에서 혈당이 유의적으로 증가했는데( $p < 0.05$ ), 이는 콜레스테롤식이 혈당에 영향을 주지 않았다는 Chi등<sup>23)</sup>의 주장과는 다르다. 그러나 고콜레스테롤혈증 환자에 있어서 인슐린에 대한 반응도가 감소한다는 보고가 있다<sup>24)</sup>.

**2. 마늘과 양파가 혈장의 중성지방, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 수준 및 혈당에 미친 영향**

기본식이와 0.5% 콜레스테롤이 첨가된 식이에 있어서 마늘과 양파가 혈장의 중성지방, 콜레스테롤 및 혈당에 미친 효과가 Fig. 2에 나타나 있다. 기본식이에 있어서 마늘과 양파는 혈장내의 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤을 오히려 다소 증가시켰으나 유의적 차이는 없었다(Table 3). 이에 비해 콜레스테롤이 첨가된 식이에 있어서 마늘과 양파 모두 혈장내의 총콜레스테롤함량을 유의성있게 감소시켰다( $p < 0.05$ )(Table 4). 이와 관련된 보고서<sup>23)</sup>에 의하면 콜레스테롤이 첨가된 식이로 사육된 쥐에서 마늘은 혈장의 VLDL을 감소시키고 HDL을 증가시키는 효과를 보였으며, 마늘식으로 인한 혈장내의 총콜레스테롤의 감소는 분변속의 neutral과 acidic sterol의 증가와 관련이 있는 것으로 보고 있다. 마늘의 혈중 콜레스테롤저하 효과를 meta-analysis한 자료<sup>1)</sup>

나 다른 보고서<sup>25)</sup>에 의하면, 마늘의 이러한 효과는 혈장 농도 200mg/dl(5.17mmole/l)이상에서 나타나 있다.

본 실험에서 마늘에 의한 혈중 지질저하 효과는 없었으나, 양파의 경우 기본식이와 콜레스테롤 첨가식으로

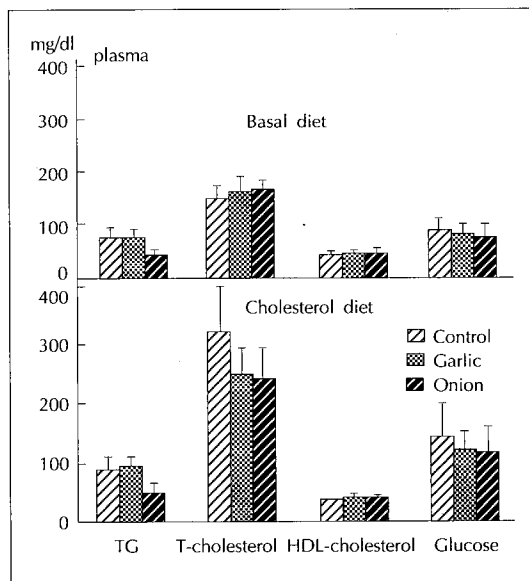


Fig. 2. Comparison of plasma levels of TG, total cholesterol, HDL-cholesterol and glucose in basal and cholesterol supplemented diets.

Table 3. Effect of garlic and onion on plasma and liver triglyceride, cholesterols and plasma glucose in rats fed AIN-76 basal diets

	Control	Garlic	Onion
Plasma <sup>a</sup>			
Triglyceride	67.5 ± 18.7	68.0 ± 13.1	40.2 ± 10.6*
Total cholesterols	151.0 ± 26.9	165.8 ± 24.3	169.1 ± 17.8
HDL-cholesterol	41.9 ± 5.9	46.6 ± 4.5	46.7 ± 11.4
Glucose	93.9 ± 18.2	88.7 ± 12.7	82.6 ± 18.1
Liver <sup>b</sup>			
Triglyceride	10.7 ± 5.0	7.7 ± 2.3	10.7 ± 2.3
Total cholesterol	6.8 ± 0.5	6.8 ± 0.4	6.8 ± 0.6

a) Plasma levels in mg/dl, b) Liver levels in mg/g.  
Values are mean ± SD \*p < 0.05 versus all other groups

Table 4. Effects of garlic and onion on plasma and liver triglyceride and cholesterols and plasma glucose in rats fed cholesterol supplemented diets

	Control	Garlic	Onion
Plasma <sup>a</sup>			
Triglyceride	88.4 ± 21.6	93.1 ± 15.6	52.7 ± 13.7*
Total cholesterol	336.3 ± 66.3*	247.6 ± 45.2	243.1 ± 46.9
HDL-cholesterol	36.3 ± 2.6	39.1 ± 5.9	36.4 ± 4.8
Glucose	137.8 ± 56.4	111.6 ± 31.8	110.5 ± 45.4
Liver <sup>b</sup>			
Triglyceride	22.5 ± 9.8	21.4 ± 11.2	25.9 ± 8.1
Total cholesterol	27.5 ± 5.3	26.0 ± 3.8	28.2 ± 4.7

a) Plasma levels in mg/dl, b) Liver levels in mg/g.  
Values are mean ± SD \*p < 0.05 versus all other groups.

사육된 쥐의 혈장내의 중성지방을 유의적으로 감소시켰다(Table 4). 양파의 혈중 지질저하 효과에 대해서 아직 보고된 내용이 없으나, 고지방 식이로 사육된 쥐에 있어서 마늘이나 마늘성분인 diallyldisulfide에 의한 이러한 효과를 보고 하고 있는데<sup>1)23)</sup>, 이는 본 실험에서 사용한 지방함량 10% 보다 높은 20% 또는 30%의 고지방식에서 나타난 효과이다. 특히 Oi등<sup>1)</sup>의 연구 내용에서 diallyldisulfide가 직접 norepinephrine의 분비를 증가시키고 brown adipose의 생성을 촉진하며 지방의 분해를 증가시켰다. 지방대사에 있어서 마늘과 양파의 함유성분은 각기 다른 생리, 생화학적 활성성분으로서 작용할지 모른다.

콜레스테롤 1%와 함께 탄수화물 급원으로서 46.8% 설탕과 3% 섬유소가 함유된 식이로 사육된 쥐에서 냉동 건조된 2%의 마늘가루는 인슐린의 분비증가와 혈당 감소의 효과를 나타냈고, 간에 있어서 C<sup>14</sup>-sucrose로 부터 중성지방으로의 전환을 감소시키고 glycogen 함성은 증가시켰다<sup>22)</sup>. 한편, 설탕 20%, 전분 45%을 함유한 1% 콜레스테롤식으로 사육된 쥐에서 첨가된 2% 또는 4%의 마늘가루는 혈당을 감소시키지 못했다<sup>23)</sup>. 본 실험에서는 기본식이나 콜레스테롤이 첨가된 식이로 사육된 쥐에서 마늘과 양파 모두 혈당을 다소 감소시키는 결과를 보였으나 통계적 유의성은 없었다(Table 3, Table 4). 마늘이나 양파등의 allium 채소는 allithiamine을 형성하여 thiamine의 흡수를 증가시킨다. 그러나 고당질 식이가 아닌 경우 마늘과 양파는 혈당에 직접적인 효과는 없는 것으로 보인다.

**3. 마늘과 양파가 간의 콜레스테롤과 중성지방에 미친 영향**

기본식이나 콜레스테롤 첨가식으로 사육된 동물에 있어서 마늘과 양파가 간의 총콜레스테롤과 중성지방 함량에 미친 효과가 Fig. 3에 나타나 있다. 본 실험에서 혈장과는 달리 간의 중성지방이나 총콜레스테롤 함량은 마늘과 양파에 의해 영향을 받지 않았다(Table 3, Table 4). 마늘의 경우 기본식이나 콜레스테롤 첨가식에서 간의 중성지방을 다소 감소 시켰으나 통계적 유의성은 없었고, 간의 콜레스테롤에 대해 대체로 영향이 없었다. 2~4% 수준의 마늘가루가 1%의 고콜레스테롤식으로 사육된 쥐의 간의 콜레스테롤수준을 30%정도 감소 시켰다<sup>23)</sup>는 보고가 있는 반면, Luley등<sup>25)</sup>은 마늘가루의 혈중 콜레스테롤저하 효과를 부인하고 있다. 마늘의 이러한 효과는 간의 콜레스테롤의 합성보다는 neutral 또는 acidic sterol로 전환과 관련이 있으나<sup>23)</sup> 이것이 간의 콜레스테롤 수준을 반영하는 것은 아니다. 마늘의 콜레스

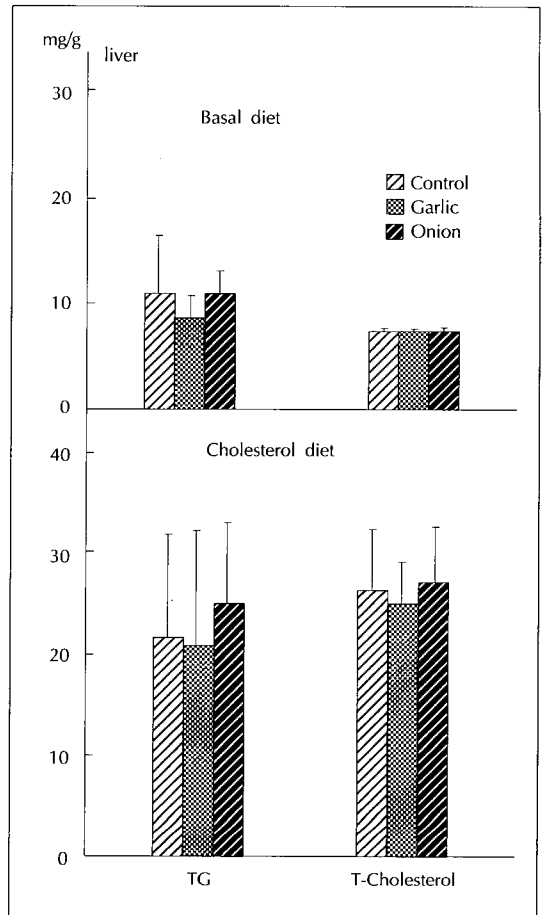


Fig. 3. Comparison of liver levels of TG and total cholesterol in basal and cholesterol supplemented diets.

Table 5. Effect of garlic and onion on platelet aggregation in rats fed cholesterol supplemented diets

	Control	Garlic	Onion
Aggregation(Ω) <sup>a</sup>	8.9 ± 1.8	9.2 ± 3.8	10.8 ± 3.6
Initial slope(Ω/min) <sup>b</sup>	13.07 ± 3.7	13.01 ± 4.5	18.47 ± 6.2

a) Maximum aggregation in ohm at the point where aggregate dissociated

b) Initial slope is ohm change for the first one minute

테롤 대사에 미치는 영향은 보다 체계적인 연구가 필요하다.

**4. 마늘과 양파가 혈소판의 응집성에 미친 영향**

콜레스테롤 첨가식으로 사육된 쥐에서 마늘과 양파가 혈소판의 응집성에 미친 효과가 Table 5에 나타나 있다. 혈소판의 응집성에 대한 응집곡선을 해석함에 있어서 최대 응집치와 응집시작에 있어서 곡선의 경사도 그리고 2nd phase 응집의 유무와 dissociation의 여부 등을 판

찰한다. 청소년 뇌순환기 환자를 상대로 800mg의 마늘가루를 4주간 투여한 경우 혈액내의 유동하는 혈전수와 spontaneous platelet aggregation이 감소했고<sup>6)</sup>, 마늘기름을 함유한 식이로 사육된 쥐의 혈소판 응집성은 대조구에 비해 훨씬 감소 되었다<sup>26)</sup>. 특히 마늘이나 양파의 항혈소판 효력은 오래 숙성시킨 마늘, 양파의 추출물에 함유된 methyl 이나 prophyll 유사물질로서 thioether 의 구조를 갖는다<sup>27)</sup>. 본 실험에 있어서 마늘과 양파식은 최대 응집치나 응집초기의 응집곡선 경사도가 다소 증가되었으나 통계적 유의성은 없었다. 이렇게 증가된 혈소판의 응집성은 보고된 마늘과 양파의 항혈소판 효력과 다른데 사용된 마늘의 형태와 구성분의 차이를 우선 생각해 볼수 있다. 특히 양파의 경우 응집곡선이 가파른 대신, 응집이 빨리 dissociation 되는 경향을 관찰할수 있었는데, 이는 마늘이나 양파가 항 혈전의 측면에서 긍정적인 효과를 나타내는게 아닌가 싶다.

### 요약 및 결론

기본식사와 콜레스테롤을 첨가한 식이로 사육시킨 쥐에 있어서 체 콜레스테롤과 중성지방, 혈중 포도당과 혈소판 응집성에 대한 마늘과 양파의 효과를 관찰하였다. 기본식에 첨가한 0.5% 콜레스테롤은 혈장과 간의 총 콜레스테롤 수준을 두배 이상 증가시켰으나 HDL-콜레스테롤에는 영향을 주지 않았다. 고콜레스테롤 식이는 또한 혈장과 간의 중성지방과 혈당을 유의성있게 증가시켰다. 마늘과 양파 모두 고콜레스테롤 식이로 인한 혈중 콜레스테롤이 200mg/dl이상인 상태에서서만 혈중 콜레스테롤을 감소시켰으며, 양파는 혈중 콜레스테롤과 상관없이 혈액내의 중성지방을 감소시키는 효과를 보였다. 간의 중성지방과 콜레스테롤 함량은 기본식이나 콜레스테롤 첨가식에 있어서 마늘과 양파섭취에 의한 효과를 전혀 보이지 않았다. 보고된 몇 결과와는 달리, 마늘과 양파의 항혈소판 효과는 나타나지 않았고, 양파는 오히려 혈소판의 최대 응집치와 초기의 응집곡선 경사도를 상당히 증가시켰다. 관상 동맥질환의 가장 주요 요인으로서 혈중 콜레스테롤과 혈소판 응집성은 마늘이나 양파내의 함유물질의 성질에 따라 다르게 반응하며 이러한 물질은 준비과정에 따라 다르게 생성된다. 마늘이나 양파가루가 고콜레스테롤혈증 상태의 쥐에 있어서 혈중 콜레스테롤을 내리는 효과는 있으나 항혈전 효과가 없음을 마늘과 양파의 조직을 심하게 파괴시키지 않고 그대로 냉동 건조시켜 분말화 하므로써 생리, 생화학적 활성있는 함유물질이 결여된게 아닌가 싶다.

### Literature cited

- 1) Oi Y, Kawada T, Kitamura K, Oyama F, Iwai K. Garlic supplementaion enhances norepinephrine secretion, growth of brown adipose tissue and triglyceride catabolism in rats. *J Nutr Biochem* 6 : 250-255, 1995
- 2) Phelps S, Harris WS. Garlic supplementation and lipoprotein oxidation susceptibility. *Lipids* 28 : 475-477, 1993
- 3) Qureshi AA, Din ZZ, Elson CE, Burger WC. Inhibition of cholesterol and fatty acid biosynthesis in liver enzymes and chicken hepatocyte by polar fraction of garlic. *Lipids* 18 : 343-348, 1983
- 4) Yamasaki T, Li L, Lau BHS. Garlic compounds protect vascular endothelial cells from hydrogen peroxide-induced oxidant injury. *Phytotherapy Res* 8 : 408-412, 1994
- 5) Orekhof AN, Tertov VV, Sobenin IA, Pivovarov EM. Direct anti-atherosclerosis related effects of garlic. *Annals Med* 27 : 63-65, 1995
- 6) Kiesewetter H, Jung F, Jung EM, Wenzel E. Effect of garlic on platelet aggregation in patients with increased risk of juvenile ischaemic attack. *Eur J Clin Pharmacol* 45 : 333-336, 1993
- 7) Jain MK, Aplitz-Castro R. Garlic : A product of spilled ambrosia. *Current Scie* 65 : 148-156, 1993
- 8) Block E, Naganathan S, Putman D. Garlic and onion chemistry. *Chem Int* 65 : 625-632, 1993
- 9) Srivastava KC, Bordia A, Verma SK. Garlic(*Allium sativum*) for disease prevention. *South African J Scie* 91 : 68-77, 1995
- 10) Kendler BS. Garlic(*Allium sativum*) and onion(*Allium cepa*) : A review of their relationship to cardiovascular disease. *Prev Med* 16 : 670-685, 1987
- 11) Warshafsky S, Kamer RS, Sivak SL. Effect of garlic on total serum cholesterol. *Ann Intern Med* 119 : 599-605, 1993
- 12) Lawson LD, Ransom K, Hughes BG. Inhibition of whole blood platelet aggregation by compounds in garlic extract and commercial products. *Throm Res* 65 : 141-156, 1992
- 13) Harenberg J, Giese C, Zimmerman R. Effect of dried garlic on blood coagulation, fibrinolysis, platelet aggregation and serum cholesterol levels in patients with hyperlipoproteinemia. *Atherosclerosis* 74 : 247-249, 1988
- 14) Jain RC, Vyas CR, Mahatma OP. Hypoglycemic action of onion and garlic. *Lancet* 2 : 1491-1495, 1973
- 15) Shinnink FL, Ink SL, Marlett JA. Dose response to a dietary oat bran fraction in cholesterol fed rats. *J Nutrition* 120 : 561-568, 1990
- 16) Kang JS, Cregor MD, Smith JB. Effect of calcium on

- blood pressure, platelet aggregation and erythrocyte sodium transport in Dahl-S rats. *J Hypertension* 8 : 245-250, 1990
- 17) Folch J, Lees M, Sloane-Stanley GH. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem* 226 : 497-509, 1957
- 18) Roach J, Lees M, Sloane-Stanley GH. The low density lipoprotein receptor and cholesterol synthesis are affected differently by dietary cholesterol in the rat. *Biochimica et Biophysica Acta* 1170 : 165-172, 1993
- 19) Spady DK, Meddings J, Dietschy JM. Kinetic constants for receptor dependent and receptor independent low density lipoprotein transport in the tissue of rat and hamster. *J Clin Invest* 77 : 1474-1481, 1986
- 20) Spady DK, Dietschy JM. Interaction of dietary cholesterol and triglyceride in the regulation of hepatic low density lipoprotein transport in the hamster. *J Clin Invest* 81 : 300-309, 1988
- 21) Liu CH, Huang MT, Huang PC. Sources of triglycerol accumulation in liver of rats fed a cholesterol-supplemented diets. *Lipids* 30 : 527-531, 1995
- 22) Chang ML, Johnson MA. Effect of garlic on carbohydrate metabolism and lipid synthesis in rats. *J Nutr* 110 : 931-936, 1980
- 23) Chi MS, Koh ET, Stewart TJ. Effect of garlic on lipid metabolism in rats fed cholesterol or lard. *J Nutr* 112 : 241-248, 1982
- 24) Garg A, Grundy SM, Unger RH. Comparison of effects of high and low carbohydrate diets on plasma lipoprotein and insulin sensitivity in patients with mild NIDDM. *Diabetes* 41 : 1278-1285, 1992
- 25) Luley C, Lehmann-Leo W, Mrtin T, Schwartzkopff W. Lack of efficacy of dried garlic in patients with hyperlipoproteinemia. *Arzneimittelforschung* 36 : 766-768, 1986
- 26) Ariga T, Suzuki H, Oshiba S, Saito K. Platelet aggregation inhibition by essential oil components of garlic (Abstract 942). 12th Congress of the International Society on Thrombosis and Haematosi, 1989, Tokyo
- 27) Makheja AN, Bailey JM. Antiplatelet constituents of garlic and onion. *Agents Action* 29 : 360-363, 1990