생 약 학 회 지
Kor. J. Pharmacogn.
28(4) : 198~208(1997)

양파(*Allium cepa* L.)의 항고지혈 및 항산화 활성에 관한 연구

정명현,* 이병주, 김경완
조선대학교 약학대학

Studies on Antihyperlipemic and Antioxidant Activtiy of *Allium cepa* L.

Myung-Hyun Chung,* Byeong-Joo Lee and Gyung-Wan Kim
College of Pharmacy, Chosun University, Kwangju 501-759, Korea

Abstract – This Study was attempted to investigate the effect of *Allium cepa* L. (onion) on the activities of GOT and GPT, the levels of total lipids, triglyceride, total cholesterol, phospholipid and β-lipoprotein in the serum and the increase ratio of body and liver weight in the experimentally induced hyperlipemic rats. The activities of S-GOT and S-GPT were significantly decreased in dose of onion juice 3 ml and 5 ml/head as compared to the high lipid-diet control group. The levels of total lipids, triglyceride, total cholesterol and phospholipids were significantly decreased in dose of onion juice 3 ml and 5 ml/head as compared to the control group, respectively. However, the level of β-lipoprotein was significantly decreased in dose of onion juice 3 ml/head. The levels of triglyceride and total cholesterol in the liver were significanatly decreased in dose of onion juice 3 ml/head. Increase ratio of the body and liver weight were significantly decreased in dose of onion juice 3 ml/head. Anti-fatigue activity of onion juice were studied in mice using the swimming performance method. The potencies of anti-fatigue activities was significantly found in 1.2 ml/head, p.o. of onion juice. The methanol extract and juice extract of onion was significantly found to have an antioxidative activity on the air oxidation of linoleic acid as compared to the 3-butyl- 4-hydroxyanisole and α-tocopherol.

Key words – *Allium cepa*; GOT; GPT; antihyperlipemic; antifatique; antioxidant activity.

양파(*Allium cepa* L.), 파(*A. fistulosum* L.), 마늘(*A. sativum* L.)류[1]는 우리 식생활에서 중요한 향신료이다. 우리나라에서는 파와 마늘은 대단히 많이 활용되는 식품이나 양파의 활용은 비교적 적은 편이라 볼 수 있다. 그러나 외국에서는 마늘보다 양파의 소비가 대단히 많으므로 양파에 대한 연구도 많이 이루어지고 있다. 생활수준의 향상과 식생활의 고급화로 체중과다의 비만증과 성인병인 고지혈증, 동맥경화증, 혈전증, 고혈압 및 당뇨병등 난치병이 사회문제시 되고 있는 실정이다. 양파의 유효성분에 대한 연구는 Ueda,[2] Bayer,[3] Kuo,[4] Misharina[5] 등은 sulphur compounds의 연구에서 dimethyl sulphide, diallyl sulphide, propyl disulphide, dipropyl trisulphide, diallyl trisulphide 등 sulphide의 많은 유도체와 (+)S-allyl -L-cysteine sulfoxide, S-methyl cysteine sulfoxide, S-propyl cysteine sulfoxide 등과 thioaldehyde, thiophene유도체, propyl

*교신저자 : Fax 062-222-5414

methane thiosulphonate 등 많은 thiosulphonate, thiosulphinate 등과 1-(propyl thio) 1-propane thiol 등, thiol, thiazin 유도물질을 보고 한바 있다. 양파의 약효연구에 대하여 Bakhsh 등[6], Sklan 등[7], Dawa 등[8]은 사람과 동물에 양파 juice 또는 sulphur compounds의 투여에서 cholesterol lowering effect, hypolipidemic effect를 보고 하였고, Khashbaktova 등[9]은 양파의 flavones, flavonol 유도체의 antihyperlipidemic 및 antiatherosclerosis effect를 보고 하였다. Makheja 등[10], Morimitu 등[11,12]은 platelet aggregation에 대한 inhibitor effect를, Dankert 등[13], Jeanfils 등[14], Hughes 등[15]은 양파의 sulphur compounds에 대한 antimicrobial effect를, Dorsch 등[16]은 antiasthmatic effect를 보고 하였다. 또한 Jurdi-Haldeman 등[17]은 식품의 변질방지와 저장에 있어 cooked ground lamb의 저장에서 antioxidant activity를 보고 하였다. 이상에서와 같이 외국학자들의 연구에 의하면 난치의 성인병들이 양파즙이나 추출성분을 투여할 경우에 예방 및 치료효과가 있다고 보고 되고 있다.

연자 등은 한국산 양파의 약효연구와 양파식품의 권장 및 양파의 활용을 위해서, 연구방법을 달리하여, 동물에 실험적 고지혈증을 유발시키고, 양파즙을 투여하여 흰쥐의 transaminase 활성도인 S-GOT, S-GPT치와 지질성분인 total lipids, total cholesterol, triglyceride, phospholipids 및 β-lipoprotein치를 측정 비교하였고, 또한 고지혈 유발 흰쥐의 간장을 적출하여 간조직내의 total cholesterol, triglyceride 및 β-lipoprotein치를 측정 비교 하였다. 또한 항피로 효과(antifatigue activity)를 실험하기 위하여 mouse를 양파 juice로 사육하고, mouse의 유영시간을 측정 비교 하였다. 그리고 항산화효과(antioxidant activity)의 실험으로, linoleic acid의 air-oxidation에 대한 양파 juice extract 및 MeOH extract에 대한 효과, peroxide value, thiobarbituric acid value 등을 측정 비교하여 유의성 있는 결과를 얻었으므로 이를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

재료 - 본 실험에 사용한 재료는 전남 무안군 생산 양파, 1995~1996년도 산을 7월중 구입하여 사용하였다.

시료의 조제

(1) 양파즙: juice기 사용

(2) 양파즙 extract: 양파즙을 여과하고, 냉동건조하여 사용하였다.

(3) 양파 methanol extract: 양파즙의 냉동건조 extract를 methanol로 축출하여 연조 extract를 만들어 사용하였다.

실험동물 - 본 실험에 사용한 흰쥐는 Sprague-Dawley계로서 체중 220~330 g를, mouse는 ddD系로 체중 20~25 g의 건강한 숫컷을 골라서 사용하였으며 실험전 1주일 동안과 실험기간중에는 고형사료와 물을 자유롭게 공급하였다.

고지혈증의 유발 - 고지혈증의 유발실험에 사용한 흰쥐는 高脂肪食餌(high lipid diet) 즉 "butter : cholesterol : bile juice : egg yolk : 粉末飼料 (3: 0.7:0.2:5:9)"의 混合飼料(한마리분의 g)로 20일간 사육하여 고지혈증을 유발시켰다.[18]

시료의 투여 - 흰쥐 6마리를 1군으로 하고 정상군(Normal)에는 물과 분말사료를, 대조군(Control)은 고지방식으로 20일간 사육하여 고지혈증을 유발시켰으며, 시료투여군(Sample juice)은 고지방식과 양파즙 3 ml(마리당 1일량)을 혼합하여 20일간 자유롭게 먹도록 하였다.

채혈 및 혈청분리 - 흰쥐를 고지방식이로 사육하고 시료를 최종투여한 1일후에 흰쥐를 ether로 마취시키고 경동맥을 절단하여 채혈하고 3,000 rpm에서 15분간 원심분리하여 실험에 사용하였다.

혈청중의 transaminase 활성도 측정 - 혈청중의 GOT, GPT 활성도의 측정은 Reitman-Frankel의 법에 의하여 505 nm에서 흡광도를 측정하였다.

혈청중의 지질성분의 측정 - 혈청중의 total-lipids는 Sulfo-phosphovanillin법에 준하여 540nm에서, triglyceride는 enzyme법(glycerol 3-phosphate oxidase)에 준하여 535 nm에서, total cholesterol은 enzyme법(cholesterol-esterase, cholesterol-oxidase, peroxidase)에 준하여 500 nm에서 측정하였다. 그리고 phospholipid는 enzyme법(phospholipase, cholineoxidase)에 준하여 500 nm, β-lipoprotein은 precipitation-cholesterol법에 준하여, 505 nm에서 측정하였다.

흰쥐체중 및 간중량 변화의 칭량 - 흰쥐의 체중 및 간중량은 Normal군, 고지혈증을 유발시킨 Control군 및 시료투여군으로 나누어 투약전과 채혈시에 칭량하였다.

Liver Homogener extract의 지질량 측정[19] - 고지혈증유발 흰쥐 및 양파즙을 투여한 흰쥐의 간장을 적출하여 다음과 같이 측정한다. 흰쥐(Rats)의 간조직(0.5 g)을 취하여 Krebs-Ringer phosphate buffer(PH.7.4) 4.5 ml로 homogenize하고 그 homogenate(0.2 ml)를 $CHCl_3$- MeOH(2:1)의 혼액 4 ml로 추출하고, 그 엑스를 농축 건조하였다. 건조 엑스를 isopropyl alcohol(1 ml)에 용해하고 그 residue는 상법에 따라 total cholesterol, triglyceride 및 β-lipoprotein 치를 측정하였다.

Antifatigue activity의 측정 - Brekhman의 유영시험방법[20]을 약간 변형하여 실시하였다. mouse 20마리를 1군으로 하고 Normal군과 실험군으로 나누고, Normal군에는 2.4%의 sucrose 수용액을, 실험군에는 사료: 양파즙(54 g: 18 ml, rats 투여식과 동일비율)를 10일간, 20일간 자유롭게 먹도록 하였다.

시료를 투여 완료한 다음날 23~26℃의 수조에 mouse를 넣고, mouse가 유영하다가 지쳐서 물속에 빠져 죽을때까지의 시간(분)을 측정 비교하였다.

Antioxidant activity의 실험: (Tanizawa, H. method)[21]

1) Linoleic acid의 산화 - 실험관 6개(25 mm in diameter and 200 mm in length)와 air pump(Electric poaming generator, Amy Co.) Rate-Master-gas flow meter(Dwyer instrument USA.)를 연결장치하고, linoleic acid의 산화에 영향을 주지 않는 시험관 6개에 linoleic acid 5 ml를 sample, antioxidant와 함께 또는 없이 각시험관에 무작위로 취하였다. 다음에 각시험관을 isothermal bath에 넣고, 일정온도(60℃)에서 일정시간(2 hr.)동안 air flow 속도(500 ml/min.)를 유지하면서 incubation 하였다.

air-oxidation 후에 시험관에 있는 linolic acid의 peroxide value(POV), thiobarbituric acid value (TBAV)를 측정하였다.

2) Linoleic Acid의 POV측정 - Sample 약 1 g을 정확히 달아 acetic acid-chloroform(3:2, v/v)의 혼액(30 ml)에 용해하고, saturated KI solution(0.5 ml)을 가하였다. 이 혼액을 암소에서 10분간 정치한 다음, 증류수 30 ml를 가하였다. 그 전체를 0.5% starch 1 ml를 indicator로 사용하여 0.1 N-$Na_2S_2O_3$ standard solution으로 측정하였다.

3) Linoleic Acid의 TBAV측정 - Sample 약 5 mg을 정확히 달아 시험관에 취하고 3% sodium dodecyl sulfate(SDS) solution 0.5 ml와 2.0 M-acetic acid buffer solution(PH.3.6) 1.5 ml를 가하고, 교반한 다음, 0.8% TBA aqueous solution 1.5 ml와, 증류수 0.5 ml를 가한 다음, 그 혼액을, boiling water bath에서 75분간 가열하였다. 다음 그 용액은 tap water에서 5분간 냉각시키고, 0.2N-HCl solution 1.0 ml와 n-butanol-pyridine(15:1, v/v)의 혼액 5.0 ml를 가하였다. 그 후 진탕 혼화하고, n-butanol-layer를 흡취하여 532 nm에서 흡광도를 측정하였다.

4) 황산화 효과의 분석 - inhibitory ratio(I.R.)은 다음과 같이 산출한다.

$$I.R. = \frac{A-B}{A-C} \times 100(\%)$$

A: POV(TBAV) of linoleic acid after incubation.

B: POV(TBAV) of linoleic acid after incubation with an antioxidant.

C: POV(TBAV) of linoleic acid before incubation.

결 과

S-GOT 활성도에 미치는 효과 - 흰쥐를 고지방식이로 사육하여 고지혈증과 지방간을 유발시키고, 흰쥐 정상군(Normal)의 혈청중 GOT치는 55.70±3.2 unit이고 고지혈증을 유발시킨 대조군(Control)은 117.66±10.20 unit로서 111.24% 상승하였다.

이에 고지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0, 5.0 ml/head, p.o. 20일간 투여군은 58.75±3.30, 58.02±2.50 unit로 control치에 비교하여 현저하게 (95.08%, 96.08%) 상승억제 되었으며, 비교 시료 procetofene 30 mg/kg 투여에서 85.15±3.10

Table I. Effect of dietary onion juice on GOT in serum of hyperlipemic rats (mg/dl)

Treatment	Dose (ml/head, p.o.)	No. of animals	Time course of S-GOT activity
			20(administerded days)
Normal		6	55.70±3.20[a]
Control	3.0	6	117.66±10.20
Onion juice	5.0	6	58.75±3.30**
Onion juice	30.0	6	58.02±2.50**
Procetofene(mg/kg)		6	85.15±3.10*

[a]Mean±Standard error, Control: high lipid diet for 20 days. Procetofence: Lipanthyl(Korean Green Cross Corporation). Statistical significance: *P<0.05, **P<0.01.

unit(52.47%) 보다도 상승억제 효과가 우수하였다 (Table I).

S-GPT 활성도에 미치는 효과-흰쥐 정상군 (Normal)의 혈청중의 GPT치는 48.05±2.20 unit에 대하여 고지혈증을 유발시킨 Control군은 95.20±4.30unit로서 98.13% 상승하였다.

이에 고지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0, 5.0 ml/head, p.o. 20일간 투여군은 47.50±3.10, 48.15 ±3.15 unit로 control치에 비교하여(101.17%, 99.79%) Normal군치와 유사하게 유의성 있게 상승억제 되였었다. procetofene 30 mg/kg 투여에서도, 51.01±2.26 unit로서 S-GOT치 효과보다 우수하게 상승억제(93.72%) 되었다(Table II).

Total lipids치에 미치는 효과-흰쥐 Normal군의 혈청중의 total lipid치 305.0±10.20 unit에 대하여 고지혈증을 유발시킨 control군은 572.50± 13.10 unit로, 87.70%가 상승하였다. 이에 고지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0, 5.0 ml/head, p.o. 20일간 투여군은 385.25±11.30, 350.25±12.25 unit로 Control치에 비교하여 유의성있게 (70.00 %, 83.08%) 상승억제 되었으며, 비교 spamle. procetofene 30.0 mg/kg p.o. 투여는 312.20± 10.50 unit로 더욱 유의성있게 (97.31%) 상승억제 되었다(Tabel III).

Triglyceride치에 미치는 효과-흰쥐 Normal군의 혈청중의 triglyceride치는 92.00±5.20 unit에

Table II. Effect of dietary onion juice on GPT in serum of hyperlipemic rats(mg/dl)

Treatment	Dose(ml/head, p.o.)	No. of animals	Time course of S-GPT activity
			20(administerded days)
Normal		6	48.05±2.20[a]
Control	3.0	6	95.20±4.30
Onion juice	5.0	6	47.50±3.10**
Onion juice	30.0	6	48.15±3.15**
Procetofene(mg/kg)		6	51.01±2.26*

[a]Mean±Standard error, Control: high lipid diet for 20 days. Procetofence: Lipanthyl(Korean Green Cross Corporation). Statistical significance: *P<0.05, **P<0.01.

Table III. Effect of dietary onion juice on Total lipids in serum of hyperlipemic rats(mg/dl)

Treatment	Dose(ml/head, p.o.)	No. of animals	Time course of T-lipids levels
			20(administerded days)
Normal		6	305.0±10.20[a]
Control	3.0	6	572.50±13.10
Onion juice	5.0	6	385.25±11.30**
Onion juice	30.0	6	350.25±12.25**
Procetofene(mg/kg)		6	312.20±10.40**

[a]Mean±Standard error, Control: high lipid diet for 20 days. Procetofence: Lipanthyl(Korean Green Cross Corporation). Statistical significance: *P<0.05, **P<0.01.

Table IV. Effect of dietary onion juice on Triglyceride in serum and liver of hyperlipemic rats(mg/dl)

Treatment	Dose(ml/head, p.o.)	No. of animals	Time course of triglyceride levels 20(administerded days)	
			(serum)	(liver)
Normal		6	92.00±5.20[a]	131.50±5.32[a]
Control		6	147.67±10.32	765.00±12.20
Onion juice	3.0	6	107.50±11.22*	290.20±4.30**
Onion juice	5.0	6	111.0 ±8.30*	940.00±11.50
Procetofene(mg/kg)	30.0	6	93.10±4.10**	162.20±6.20**

[a]Mean±Standard error, Control: high lipid diet for 20 days Procetofence: Lipanthyl(Korean Green Cross Corporation). Statistical significance: *P<0.05, **P<0.01.

대하여 고지혈증을 유발시킨 control군은 147.67 ±10.32 unit로 60.51% 상승되었다. 이에 고지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0, 5.0 ml/head, p.o. 20일간 투여군은 107.50±11.22, 111.0±8.30 unit로 Control 치에 비교하여 유의성있게 (72.16%, 65.87%) 상승억제 되였으며 비교 시료 procetofene 30.0 mg/kg. p.o. 투여는 93.01±4.10 unit로 Normal치에 유사하고, 양파즙 투여보다 더 유의성있게 (98.02%) 상승억제 되었다. 또한 흰쥐 Normal군의 liver중의 triglyceride치는 131.50± 5.32 unit에 대하여 고지혈증을 유발시킨 Control군은 765.00±12.20 unit로 481.75% 상승되었다. 이에 고지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0 mg/head p.o. 20일간 투군은 290.20±4.30 unit로, Control치에 비교하여 유의성있게(74.95%) 상승억제 되었으나, 양파즙 5.0 mg/head p.o. 투여군은 유의성이 없었다. 그리고 procetofene 30.0 mg/kg. 투여에서는 162.20±6.20 unit로서 양파즙 보다 유의성 있게(95.15%) 상승억제 되었다 (Table IV).

Total cholesterol 치에 미치는 효과-흰쥐 Normal 군의 혈청중의 total cholesterol 치 85.20± 4.20 unit에 대하여 고지혈증을 유발시킨 Control 군은 130.00±10.22 unit로 52.58%가 상승되었다.

이에 고지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0, 5.0 mg/head p.o. 20일간 투여군은 115.50±11.40, 89.50±3.60 unit로 Control치에 비교하여 유의성 있게 (32.37%, 90.40%) 상승억제 되었으며 procetofene 30.0 mg/kg. p.o. 투여에서도, 86.30±4.50 unit로 Normal치에 유사한 유의성 있게 (97.54%) 상승억제 되었다. 또한 흰쥐 Normal 군의 liver 중의 total cholesterol치 45.00±3.20 unit에 대하여 고지혈증을 유발시킨 Control군은 222.50± 5.40 unit로, 높게(394.44%) 상승되었다. 이에 고지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0 mg/head p.o. 20일간 투여군은 145.00±4.25 unit로, Control치에 비교하여 유의성 있게(43.66%) 상승 억제되었으나, 양파즙 5.0 mg/head p.o. 투여군은 오히려 Control치 보다 상승하는 현상을 나타냈다. 그리

Table V. Effect of dietary onion juice on Total cholesterol in serum and liver of hyperlipemic rats(mg/dl)

Treatment	Dose (ml/head, p.o.)	No. of animals	Time course of T-cholesterol levels 20(administerded days)	
		6	(serum)	(liver)
Normal	3.0	6	85.20±4.20[a]	45.00±3.20[a]
Control	5.0	6	130.00±10.22	222.50±5.40
Onion juice	30.0	6	115.50±11.40*	145.00±4.25*
Onion juice		6	89.50±3.60**	335.00±6.32
Procetofene(mg/kg)			86.30±4.50**	115.20±4.30*

[a]Mean±Standard error, Control: high lipid diet for 20 days. Procetofence: Lipanthyl(Korean Green Cross Corporation). Statistical significance: *P<0.05, **P<0.01.

Table VI. Effect of dietary onion juice on Phospholipids in serum of hyperlipemic rats(mg/dl)

Treatment	Dose (ml/head, p.o.)	No. of animals	Time course of phospholipid levels
			20(administerded days)
Normal		6	87.50±3.36[a]
Control	3.0	6	112.25±6.25
Onion juice	5.0	6	87.60±2.20**
Onion juice	30.0	6	93.00±5.10*
Procetofene(mg/kg)		6	89.52±4.20*

[a]Mean±Standard error, Control: high lipid diet for 20 days. Procetofence: Lipanthyl(Korean Green Cross Corporation). Statistical significance: *P<0.05, **P<0.01.

고, procetofene 30.0 mg/kg 투여에서는 115.20 ±4.30 unit로 유의성 있게 (60.45 %) 상승억제 되었다(Table V).

Phospholipids치에 미치는 효과-흰쥐 Normal 군의 혈청중의 phospholipid 치 87.50±3.36 unit에 대하여 고지혈증을 유발시킨 Control군은 112.25±6.25 unit로 28.29% 상승하였다.

이에 고지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0, 5.0 mg/head p.o. 20일간 투여군은 87.60±2.20, 93.00 ±5.10 unit로서 Control 치에 비교하여 유의성있게 (99.59%, 77.78%) 상승억제 되었으며, procetofene 30 mg/kg 투여에서도, 89.52±4.20 unit (91.84%)로 유의성 있게 상승억제 되었다(Table VI).

β-lipoprotein 치에 미치는 효과-흰쥐 Normal 군의 혈청중의 β-lipoprotein 치 99.80±5.26 unit에 대하여 고지혈증을 유발시킨 Control군의 치는 146.60±10.20 unit로 46.89% 상승하였다. 이에 고지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0, mg/head p.o. 20일 투여군은 108.50±6.25 unit로 Control 치에 비교하여 유의성 있게 (81.41%) 상승억제 되었으나, 양파즙 5.0 ml 투여군은 유의성이 없었다. 그리고 procetofene 30.0 mg/kg 투여군은 112.30±4.40 unit로 유의성 있게 (73.29%) 상승 억제되었다.

또한 흰쥐 Normal군의 liver 중의 β-lipoprotein치 164.60±6.20 unit에 대하여 고지혈증을 유발시킨 Control군은 625.50±10.35 unit로 높게 (280.01%) 상승되었다. 이에 고지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0, 5.0 mg/head p.o. 20일간 투여군은 Control군과 비교하여 유의성 있는 상승억제 효과를 보지 못하였으나, procetofene 30.0 mg/kg 투여에서는 328.02±5.20 unit로 유의성 있게 (64.50%) 상승억제 되었다(Table VII).

흰쥐의 체중 및 간중량에 미치는 효과-실험기간 동안 흰쥐 Normal군의 체중증가율 29.33±1.20 g/100 g. b.w.에 대하여 Control군이 40.96±5.10 g/100 g.b.w.로 Normal군에 비교하여 39.65%가 증가되었다. 이에 고지혈증을 유발시키면서, 양파즙 3.0 mg/head 투여와 procetofene 30 mg/kg 투여에서는 각각 14.64±1.50, 19.72±1.22 g/100 g. b.w.로 Control치와 비교하여 유성있게 (226.31 %, 182.63%) 증가억제 되었다. 그리고 양파즙 5.0

Table VII. Effect of dietary onion juice on β-lipoprotein in serum and liver of hyperlipemic rats(mg/dl)

Treatment	Dose (ml/head, p.o.)	No. of animals	Time course of β-lipoprotein levels	
			20(administerded days)	
			(serum)	(liver)
Normal		6	99.80±5.26[a]	164.60±6.20[a]
ontrol	3.0	6	146.60±10.20	625.50±10.35
Onion juice	5.0	6	108.50±6.25**	532.80±9.25
Onion juice	30.0	6	133.20±5.32	568.65±11.30
Procetofene(mg/kg)		6	112.30±4.40**	328.20± 5.20*

[a]Mean±Standard error, Control: high lipid diet for 20 days. Procetofence: Lipanthyl(Korean Green Cross Corporation). Statistical significance: *P<0.05, **P<0.01.

Table VIII. Effect of dietary onion juice on Body weight of hyperlipemic rats

Treatment	Dose (ml/head, p.o.)	No. of animals	body weight beofre	increase ratio(g/100 g, b. w.) 20(administerded days)
Normal		6	207.67→268.57	29.33±1.20[a]
Control	3.0	6	225.83→318.33	40.96±5.10
Onion juice	5.0	6	273.33→313.34	14.64±1.50**
Onion juice	30.0	6	269.17→259.83**	-3.47±0.32**
Procetofene(mg/kg)		6	265.20→317.50	19.72±1.22*

[a]Mean±Standard error, Normal: water 1 mg/head p.o. control: high lipid diet for 20 days, Procetofence: Lipanthyl(Korean Green Cross Corporation). Statistical significance: *P<0.05, **P<0.01.

mg/head, 투여에서는 증가율 -3.47±0.32 g/100 g.b.w.로 Control 치와 비교하여 크게 (382.03%), 증가억제 되어 실험전의 체중이하로 감소되었다.

또한 흰쥐 Normal군의 간중량 3.07±0.15(g/100 g. b.w.)에 대하여 Control군의 간중량은 3.55±0.13(g/100 g.b.w.)로 Normal과 비교하여 15.64%가 증가되었다.

이에 교지혈증을 유발시키면서 양파즙 3.0 mg/head 투여와 procetofene 30 mg/kg 투여는 각각 3.26±0.10, 3.35±0.20(g/100 g.b.w.)로 Control 치와 비교하여 유의성 있게(60.42%, 41.67%) 증가억제되었다. 그러나 양파즙 5.0 mg/head 투여에서는 증가율 3.86±0.25(g/100 g.b.w.)로 Normal 증가율과 비교하여 25.73%가 증가되어 유의성이 없었다(Table VIII, IX).

항피로 효과-체중 22.48~23.24g의 mouse에 양파즙을 사료에 배합하여(18 ml: 54 g) 10, 20일간 자유롭게 먹도록 하고, 매일 급여량에서 잔여분을 공제하고, 투여량(1.2 ml/head)으로 하였다.

시료투여 24시간 후에 체중과 유영시간을 측정하였다. mouse, Normal군의 체중 증가율은 사육 10일 동안 8.91%, 20일 동안에는 20.69% 증가되었다. 이에 양파즙을 혼합사육한 10일군은 체중 23.24 g에서 21.89 g로 5.81%, 감소되었고, 20일간 투여군은 22.48 g에서 24.70g로 9.88%의 증가를 나타냈다.

mouse 유영시간의 증가율은 Normal군의 267.0분 유영시간에 비교하여 양파즙 10일 투여군은 349.50

Table IX. Effect of dietary onion juice on liver weight of hyperlipemic rats

Treatment	Dose (ml/head, p.o.)	No. of animals	body weight	increase ratio liver weight (g/100 g, b. w.) 20(administerded days)
Normal		6	268.57	3.07±0.15[a]
Control(h.l.diet)		6	318.33	3.55±0.13
Onion juice	3.0	6	313.34	3.26±0.10**
Onion juice	5.0	6	295.83	3.86±0.25
Procetofene	30.0	6	317.50	3.35±0.20*

[a]Mean±Standard error, Normal: water 1 mg/head p.o. control: high lipid diet for 20 days, Statistical significance: *P<0.05, **P<0.01.

Table X. Antifatigue activity of onion juice on mice using the swimming performance method

Group		body weight(g)			Swimming time(min.)	
		before	after	increase(%)	Swimming time	increase(%)
Normal	10days	23.30	25.10	108.19	-	
	20days	23.20	28.00	120.69	267.00	-
Onion juice	10days	23.24	21.89	94.19	349.50**	130.89
	20days	22.48	24.70	109.88	208.67	78.15

Onion juice 1.2 mg/head p.o., Water temp.: 26.5℃, No. of animals: 20, **p<0.01.

Table XI. Effects of onion extract on Air oxidation of Linoleic Acid

Sample(0.5% added)	Inhibitory ratio	
	POV(%)	TBAV(%)
MeOH EX.	86.0**	91.0**
Juice EX.	45.0**	58.0*
BHA	100.0**	100.0**
α-Tocopherol	89.0**	92.0**

MeOH EX: methanol extract of Juice extract. BHA: butylhydroxy anisole. POV: peroxide value. TBAV: thiobarbituric acid value. *P<0.05, **P<0.01.

분으로 30.89%의 증가을 나타냈으나 20일간 투여군은 208.67분으로 Normal군과 비교하여 21.85%가 감소되였다(Table X).

항산화 효과-Linoleic acid에 양파즙 extract, 양파 methanol extract와 비교 시료, 항산화제인 butylhydroxyanisole과 α-tocopherol를 각각 0.5%씩 첨가하고, 각 시료에 대한 peroxide value (POV) 및 thiobarbituric acid value(TBAV)의 억제율을 측정하였다. POV에서 비교 sample인 butylhydroxyanisol과 α-tocopherol의 억제율 각각 100.0%, 89.0%에 대하여, methanol extract는 86.0%, 양파즙 extract는 45.0%로 유의성 있는 효과를 나타냈으며, TBAV에서 비교 sample인 butylhydroxyanisol과 α-tocopherol의 억제율 각각 100%, 92.0%에 대하여 양파 methanol extract는 91.0%, 양파즙 extract는 58.0%로 유의성 있는 효과를 나타냈다(Table XI).

고 찰

양파의 약효에 대한 연구보고를 고찰할 때, Bakhsh 등은[6] 25~40세의 사람을 대상으로 Normal군, fat rich-control군(fat-diet: butter, egg, sugar) fat rich 양파투여군으로 나누고 양파 투여군에는 1일 100 g의 양파를 아침, 점심, 저녁식사에 나누어 7일간 투여하고, 15일째에 공복시의 혈청을 분리하여 total choleseterol, triglyceride, total-lipids 치를 측정 비교하였다. fat rich 양파투여군에서는 fat rich-control치 보다 각각 12.2 %, 12.0%, 7.9%가 상승억제 되었다고 보고하였다. Sedastian은[22] sucrose fed rabbits에 양파엑스 10 ㎎/㎏ and 10 g sucrose/kg/day, p.o. 2개월간 투여에서 S-triglyceride치와 liver-triglyceride치를 측정 비교한 바, sucrose-control치에 비교하여 sucrose와 양파엑스 투여군은 유의성 있게 상승 억제 효과가 있다고 보고하였다. Augusti, 씨는[23] male wistar rats(125 g)에 양파의 정유성분(allylpropyl disulphide, 수득율 0.01%)을 100 mg/kg/day, p.o. 2개월 투여한 결과, Normal치에 비교하여 혈청중의 total-lipids, phospholipids, 및 total cholesterol치가 유의성 있게 감소되었다고 보고 하였다. 또한 Augusti 등은[24] normal rats에 양파와 마늘의 aqueous extract를 같은 량(dose 1 mg/100 g b.w./day p.o.)을 2개월간 투여에서 serum과 liver중의 total-cholesterol, phospholipids 및 total lipids치를 측정 비교한 바, 양파 엑스에서는 Normal 치에 비교하여 약간, 마늘 엑스는 유의성 있게 감소되었다고 보고하였다.

본 실험에서 S-GOT치에 미치는 효과는 시료 20일간 투여에서 양파즙 3.0, 5.0 mg/head p.o. 투여군은 high lipid diet-control치에 비교하여 각각 95.08%, 96.08% 상승억제 되었으며, procetofene 30 mg/kg 투여에서 52.47% 상승억제 효과보다 우수하였다.

S-GPT치에 미치는 효과는 양파즙 3.0, 5.0 mg/head p.o. 및 procetofene 30 mg/kg 투여에서 high lipid diet-Control치에 비교하여, 각각 101.17%, 99.79% 및 93.72%의 우수한 상승억제 효과를 나타냈다.

total lipids치에 미치는 효과는 양파즙 3.0, 5.0 mg/head p.o. 및 procetofene 30 mg/kg 투여에서 high lipid diet-Control치에 비교하여 각각 70.00%, 83.08% 및 97.31%의 유의성 있는 상승억제효과를 나타냈다.

triglyceride치에 미치는 효과는 양파즙 3.0, 5.0

mg/head p.o. 및 procetofene 30 mg/kg 투여에서 Control치에 비교하여 각각 72.16%, 65.87% 및 98.02%의 유의성 있는 상승 억제효과를 나타냈다.

또한 liver중의 triglyceride치에 미치는 효과는 양파즙 3.0 mg/head p.o. 및 procetofene 3.0 mg/kg 투여에서 Control치에 비교하여 각각 74.95 % 및 95.15%의 유의성 있는 억제효과를 나타냈다. total-cholesterol치에 미치는 효과는 양파즙 3.0, 5.0 mg/head p.o. 및 procetofene 30 mg/kg 투여에서 Control치에 비교하여 각각 32.37%, 90.40 % 및 97.54%의 유의성 있는 억제효과를 나타냈다.

또한 liver중의 total cholesterol치에 미치는 효과에 있어서도, 양파즙 3.0 mg/head p.o. 및 procetofene 30 mg/kg 투여에서 각각 43.66% 및 60.45% 의 상승억제효과를 나타냈다. phospholipids치에 미치는 효과는 양파즙 3.0, 5.0 mg/head p.o. 및 procetofene 30 mg/kg 투여에서 각각 99.59%, 77.78% 및 91.84%의 유의성 있는 상승억제효과를 나타냈다. 그리고, β-lipoprotein치에 미치는 효과는 양파즙 3.0 mg/head p.o. 및 procetofene 30 mg/kg 투여에서 Control치에 비교하여 각각 81.41% 및 73.29%의 상승억제 효과를 나타냈으나, liver중의 β-lipoprotein치에 미치는 효과는 양파즙 3.0, 5.0 mg/head p.o. 투여에서 유의성 있는 상승억제효과를 보지 못하였다. 따라서 양파즙 5.0 mg/head p.o. 투여는 S-triglyceride, liver-triglyceride, liver-total cholesterol 및 S-β-lipoprotein치에 있어서 양파즙 3.0 mg/head 투여보다 유의성이 없었다.

흰쥐의 체중과 간중량의 변화에 대한 효과에 있어서도 양파즙 3.0 mg/head 투여에 있어서는 증가된 Control치와 비교하여 유의성 있게(226.31%, 60.42 %) 감소, 회복시켰다. 그러나 양파즙 5.0 mg/head 투여는 체중 변화에서 Control치와 비교하여 크게 감소되었으며, 간중량에 있어 Normal군의 증가율과 비교하여 25.73%가 증가되여 효과를 악화시켰다. mouse의 항피로 효과 실험에서 양파즙 투여는 mouse의 체중증가를 억제시켰으나 유영시간은 Normal군에 비교하여 10일간, 투여에서 30.89%가 증가되었고, 20일간 투여에서는 21.85%가 감소되었다. 또한 linoleic, acid의 항산화활성효과에 있어서 양파 methanol extract 및 양파즙 extract의 투여는 peroxide value 및 thiobarbituric acid value의 억제율에 있어 유의성 있는 억제효과(86.0%, 45.0% 및 91.0%, 58.0%)를 나타냈다.

이상의 실험결과를 고찰할 때, 양파 juice 및 양파 extract는 고지혈증, 지방간 및 동맥경화증 형성의 예방과 치료에 현저한 효과가 있다고 사료되며, 또한 신체적 활동에 대한 항피로 효과도 현저하고, 체내의 과산화지질의 생성 억제와 α-tocopherol과 유사하게 항산화 효과도 있다고 사료된다.

결 론

흰쥐에 실험적 고지혈증과 지방간을 유발시키고, 양파즙을 투여하여 흰쥐 혈청중의 transaminase 활성도인 GOT, GPT치와 지질성분인 total lipids, triglyceride, total cholesterol, phospholipids 및 β-lipoprotein치를 측정 비교하였고, 지방간 유발 흰쥐의 간장을 적출하여 간장내의 total cholesterol, triglyceride 및 β-lipoprotein치를 측정비교하였으며, 또한 양파즙 10일, 20일간 투여한 mouse의 유영시간에 대한 항피로 효과를 측정하였고, 양파 juice extract 및 MeOH extract에 대한 linoleic acid의 air-oxidation에 대한 항산화 효과 등에 대한 실험결과는 다음과 같다. S-GOT, S-GPT치는 고지방식이 control치에 비교하여 양파즙 3 ml, 5 ml투여에서 모두 유의성 있게 상승 억제 되었다. 항고지혈 효과는 control치에 비교하여 양파즙 3 ml, 5 ml 투여에서 serum의 total lipids, triglyceride, total cholesterol 및 phospholipids치를 유의성 있게 상승억제 시켰으며, β-lipoprotein치는 3 ml 투여에서 유의성 있게 상승억제 되었다. 또한 liver extract에 대한 효과는, 양파즙 3 ml 투여 군에서 triglyceride, total cholesterol치를 유의성 있게 상승 억제 시켰다. 또한 흰쥐의 체중, 간중량의 변화에서 양파즙 3 ml 투여는 고지방식으로 증가된 체중과 간중량을 유의성 있게 감소시켰다. 항피로 효과는 양파즙 10일, 20일간 투여에서, 10일간 투여는 mouse의 체중이 Normal-Control치 증가보다 감소 되었으나, swimming time은 Normal-Control치에 비교하여 유

의성 있게 연장되었다. 항산화효과는 linoleic acid의 air oxidation에서 양파 MeOH extract 및 juice extract를 첨가 한 군은 비교 약물(BHA. α-tocopherol)에 비교하여 유의성 있는 항산화효과를 나타냈다.

사 사

이 논문은 1996년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었습니다.

인용문헌

1. 송주택, 박만규, 김용철 (1974) 한국자원식물총람 930, 932, 934, 국책문화사, 서울.
2. Ueda, Y., Tsubuku,T. and Myajima R. (1994) Composition of sulfur-containing components in onion and their flavor characters. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 58:108-110.
3. Bayer, T., Breu, W., Seligmann, O., Wray, V. and Wagner, H. (1989) Biologically active thiosulphinates and alpha-sulphinyl-disulphides from Allium cepa. *Phytochemistry*. 28: 2373-2377.
4. Kuo, M. C., Chien, M. J. and Ho, C. T. (1990) Novel polysulfides identified in the volatile compenents from welsch onions (*Allium fistulosum* L. var. *maichuon*) and scallions (*Allium fistulosum* L. var. *caespitosum*). *J. Agric. Food Chem.* 38: 1378-1381.
5. Misharine, T. A. and Golovnya, R. V. (1994) Dynamics of change in volatile components of ripened and unripened onion during storage, freezing, and heat treatment. *Applied Biochemistry and Microbilogy*. 29:684-692.
6. Bakhsh, R. and Khan, S. (1990) Influence of onion (*Allium cepa*) and chaunga (*Caraluma tubercula*) on serum cholesterol, triglycerides, total lipides in human subject. *Sarhad J. of Agriculture* 6: 425-428.
7. Sklan, D., Bermer, Y. N. and Rabinowitch, H. D. (1992) The effect of dietery onion and garlic on hepatic lipid concentrations and activity of antioxidative enzymes in chicks. *J. Nutri. Biochem.* 3: 322-325.
8. Dawa, F. and Joseph, P. K. (1989) Toxic effects of excess onion extract in rats. *J. Food science Techno.* India. 26: 171-172.
9. Khushbaktova, Z. A., Syrov, V. N. and Batirov, E. K. H. (1991) Effects of flaovnoids on the course of hyperlipidemia and atherosclerosis. *Khim. -Farm. Zh.* 25(4): 53-7.(In Russian)
10. Makheja, AN., Vanderhoek, JY. and Bailey, JM. (1979) Effects of onion (*Allium cepa*) extract on platelet aggregation and thromboxane synthesis. *Prostaglandins Med.* (United States) 2: 413-24.
11. Morimitsu, Y. and Kawakishi, S. (1990) Inhibitors of platelet aggregation from onion. *Phytochemistry*, Japan. 29: 3435-3439.
12. Morimitsu, Y., Morioka, Y. and Kawakshi, S. (1992) Inhibitiors of platelet aggregation generated from mixture of Allium species and/or S-alk(en)yl-L-cysteine sulfoxides. *J. Agri. and Food chem.* 40: 368-372.
13. Dankert, J., Tromp, F. J. T., Vries, H. de. and Klasen, H. J. (1979) Antimicrobial activity of crude juices of *Allium ascalonicum, Allium cepa* and *Allium sativum*. *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde. Infektionskrankheiten und Hygiene*, IA. 245: 229-239.
14. Jeanfils, J., Burlion, N. and Andrian, F. (1991) Antimicrobial effects of essential oils from different plant species(*Allium cepa*). *Revuedel Agriculure, Belgium*. 44: 1013-1019.
15. Hughes, B. G. and Lawson, L. D. (1991) Antimicrobial effects of *Allium sativum* L., *Allium ampeloprasum* L. and *Allium cepa* L. *Phytother., Res. USA* 5: 154-8.
16. Dorsch, W. and Wagner, H. (1991) New antiasthmatic drugs of plant origin. *Immunol.* 14: 55-62.
17. Jurdi-Haldeman, D., MacNeil, J. H. and Yared, D. M. (1987) Antioxidant activity of onion and garlic juices in stored cooked ground lamb. *J. Food Protec.* 50:411-413, 417.
18. Chung, M. H. and Han, S. J. (1996) Effect of Composite preparation of crude drugs on experimentally induced hyperlipemia in rats. *Kor. J. Pharmacogn.* 27: 397-407.
19. Kimura, Y., Okuda, H. and Arichi, S., (1982) Effects of geniposide isolated from *Gardenia jasminoides* on metabolic alterations in high sugar diet-fed rats. *Chem. Pharm. Bull.* 30: 4444-4447.
20. Brekhman, I. I. and Dardymov, I. V. (1969) Pharmacological investigation of glycosides from ginseng and *Elutherococcus. Lloydia* 32:

46.
21. Tanizaw, H., Sazka, Y. and Komatsu, A. (1983) A new efficacy test of antioxidant based on air-oxidation of linoleic acid. *Chem. Pharm. Bull.* 31: 4139-4143.
22. Sebastian, K. L., Zacharias, N. T., Philip, B. and Augusti, K. T. (1979) The hypolipidemic effect of onion in sucrose fed rabbits. *Ind. J. Physiol. Pharmac.* 23: 27-30.
23. Augusti, K. T. (1974) Lipid lowering effect of allyl propyldisulphide isolated from *Allium cepa* L. on long term feeding to nomal rats. *Indian J. Biochem. Biophys.* 11: 264-265.
24. Agugusti, K. T. and Mathew, P. T. (1972) Effect of long-term feeding of the aqueous extracts of onion and garlic on normal rats. *Indian. J. Exp. Biol.* II: 239-241.

(1997년 9월 9일 접수)