

랫드의 약물성 간장 장애에 대한 대파의 보호 효과

차환수¹ · 성기승¹ · 김성호² · 서지우² · 박선주¹ · 김순임¹ · 이경원¹ · 윤소라³ · 한동운^{4*}

¹한국식품연구원, ²진도군농업기술센터

³서울대학교 수의과대학, ⁴천안연암대학

Protective Effects of Welsh Onion (*Allium fistulosum* L.) on Drug-induced Hepatotoxicity in Rats

Hwan-Soo Cha¹, Ki-Seung Seong¹, Sung-Ho Kim², Ji-Woo Seo², Sun-Joo Park¹,
Soon-Im Kim¹, Kyung-Won Lee¹, So-Rah Yoon³ and Dong-Un Han^{4*}

¹Korea Food Research Institute, Gyeonggi 463-746, Korea

²Jindo Agricultural Technology Center, Jeonnam 539-823, Korea

³College of Veterinary Medicine, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

⁴Chonan Yonam College, Chungnam 330-800, Korea

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effects of Welsh onion administration on CCl₄-induced hepatic injury in rats. The increasing rate of the body and organ weight was not significantly different by the administration of the Welsh onion. Welsh onion (2, 4, 10% w/w) was given for 4 weeks with the injections of CCl₄. Total serum lipid was significantly decreased in all treatment groups compared to CCl₄ only treatment group (p<0.05). The Welsh onion from winter season was more protective effect by lowering the serum levels of transaminase (SGOT and SGPT) compared with others, the levels of transaminase~phosphatase (ALP) in serum. The Welsh onion from winter at a dose of 4%, 10% (w/w) showed significantly hepatoprotective activity which was comparable to that CCl₄-induced hepatic damage. Histological evaluation showed that Welsh onion partially prevented CCl₄-induced inflammation, necrosis and vacuolation. Pretreatment of Welsh onion reduced extent of the necrosis found 24 hr after the intraperitoneal administration of CCl₄. The present study shows the liver protective action of the Welsh onion against experimentally induced liver damage in rats. This suggests that the Welsh onion may be used as an effective hepatoprotective agent.

Key words: Welsh onion, alkaline phosphatase, total lipid, carbon tetrachloride, hepatoprotective

서 론

대파(*Allium fistulosum*)는 다년생의 식물로 시베리아를 포함하여 열대아시아 지역에 이르기까지 전세계적으로 광범위하게 재배되고 있다. 특히, 중국, 일본과 한국에서 가장 많이 생산되고 소비되는 채소로서 일반적인 이름은 독일의 Welshche에서 유래한 Welsh onion으로 불리고 있다(1). 기타 지역에서는 중국에서는 콩(Cong)으로 불리고 영어권과 스페인어권 지역에서는 Japanese bunching onion, Spanish onion, two-bladed onion, spring onion, green bunching onion, scallion, green trail, Chinese small onion 등으로 불리고 일본에서는 네기(negi), 한국에서는 파(pa)로 불리고 있으며, 기원은 중국 북서쪽에서 유래한 것으로 여겨지고 있다(1). 대파는 잎과 줄기 및 뿌리가 모두 섭취가능하고 다양한 질병에 대하여 대체 약초로도 사용되고 있다. 한약학사전에

따르면 대파의 뿌리와 줄기는 곰팡이와 세균을 억제하여 열병, 두통, 복통, 설사, 뱀에 물렸을 때, 안구질환 및 습관성 유산 등의 질환에 대하여 치유 효과가 있다고 한다(2). 초기 연구에서는 대파의 식용부위 중 휘발성 물질에 대한 연구가 많이 이루어졌으나(3-5), 최근 연구에서 대파의 뿌리부분에서 항곰팡이 효과를 갖는 'fistulosin'이 분리 보고되었고(6), 대파의 땅속에 있는 부분에서 다양한 스테로이드계 사포닌 물질이 분리되었다(7,8). 또한 Sang 등(9)은 대파의 씨를 이용하여 항진균 효과를 탐색한 결과 새로운 monoglyceride인 glycerol mono-(E)-8,11,12-trihydroxy-9-octadecenoate와 tianshic acid가 *Phytophthora capsici*에 대하여 항진균 효과를 갖는다고 하였다. 이러한 연구에도 불구하고 대파의 간 기능에 대한 생리적 특성들은 현재까지 보고되어 있지 않다.

동물에서 간염유발 유도는 병인에 따라 여러 가지가 개발되어 있으나(10) 현재 널리 사용되고 있는 간염유발 유도방

*Corresponding author. E-mail: dongunhan@empal.com
Phone: 82-41-580-1065, Fax: 82-41-580-1094

법은 간독성 물질(CCl₄), 담도 결찰, alcohol 등이 있고 이중 CCl₄에 의한 간섬유화 유도는 가장 보편적으로 사용되어 온 방법으로 세포외 기질의 침착기전, 다양한 항섬유화제제(antifibrogenic agents)의 효과 및 간경변에 대한 병인론 연구에 다양하게 이용되고 있다(11-13).

따라서 본 연구에서는 국내산 대파에 대한 생리활성에 대한 연구가 미흡한 점에 착안하여 간장에 대한 약효 연구를 목적으로 CCl₄ 및 D-galactosamine으로 간중독을 유발하고 대파분말을 농도별로 첨가한 실험 식이를 급여하고 마늘분말 첨가군 및 대조군을 두어 GOT, GPT, ALP 및 total-cholesterol 치를 측정하여 비교하고 아울러 CCl₄ 중독유발 랫드의 체중, 간장중량 및 비장 등의 장기 중량을 측정하고 조직 검사를 실시하여 대파의 급여가 간독성에 미치는 영향을 평가하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 대파는 진도군에서 재배한 겨울대파와 시중에서 구입한 여름대파를 세척한 후 60~70°C 열풍건조하고 60 mesh로 분말화하여 사용하였고, 실험 식이는 AIN-diet(14)를 충족시키는 랫드용 고형사료(rat chow)를 기본식으로 하였다.

시험군의 구성 및 처리방법

실험처리는 여름대파군과 겨울대파군(2%, 4%, 10%)을 비교 처리하는 한편 마늘식이군을 양성대조군으로 설정하고 기본식이를 대조군으로 하여 각각 중량비(w/w)로 랫드용 고형사료에 첨가하여 펠렛을 제조하였다(Table 1).

대파의 첨가량은 우리나라의 1인당 대파소비량을(12~13 kg/year/head)을 추산하여 평균 12.5 kg을 기준하였고, 대파의 수분함량(82.5%)을 건물량(DM basis)으로 환산하여 성인 한사람이 하루에 5.68 g을 섭취하는 것으로 계산하였다. 이것은 랫드의 체중 250 g을 기준했을 때 0.02 g(2%)을 섭취하는 것으로서 100배 중량군 2 g(2%), 200배 중량군 4g(4%), 500배 중량군 10 g(10%)으로 설정하였고, 약물성 간독성에 대한 보호효과의 차이를 비교하기 위하여 마늘식

이군을 실험군으로 공시하였다.

실험동물

본 실험에 사용한 랫드는 Sprague-Dawley계로서 체중 200~250 g의 수컷을 선발하여 실험동물실에서 1주일간 순화사육 기간을 거쳐 사육기간 중 일반증상을 관찰하여 증상이 없고 체중감소가 없는 건강한 랫드 80두를 선발하여 10마리씩 8군으로 나누어 시험에 공시하였다. 검역, 순화, 사육기간 및 시험기간 중 동물은 온도 23±2°C, 상대습도 50±5%, 환기횟수 10~12회/hr, 조명시간은 오전 7시부터 오후 7시까지, 조도는 150~200 Lux로 하였다. 동물의 수용은 랫드용 polycarbonate 케이지(260W×420L×180H mm, 대종기기)에 2마리씩 분리하여 수용하였다. 실험군에 대해서는 랫드용 고형사료에 실험용 대파 분말과 마늘 분말을 Table 1과 같이 혼합하여 급여하였고 대조군은 랫드용 고형사료(오리엔트)를 급여하였고 음용수는 멸균한 수돗물을 자유 섭취시켰으며 모든 실험동물은 시험 1시간 전에 절수시켰다.

식이 섭취량 및 체중 측정

실험에 공시된 동물은 매 3일마다 동일한 시간에 식이 섭취량과 체중을 측정하여 식이효율과 총 체중 증가량, 평균체중 등을 구하였다. 식이효율(food efficiency ratio)은 해당기간 동안 섭취한 식이의 양과 같은 기간 동안의 체중 증가량에 의해 다음과 같이 산출하였다.

$$\text{식이효율(FER)} = \frac{\text{체중증가량}}{\text{식이섭취량}}$$

CCl₄ 중독유발 및 실험 사료의 급여

랫드는 총 80 두를 선발하여 각 그룹별로 10두를 배정하였고 CCl₄ 중독유발은 saline을 1 mL씩 급여하면서 실험개시 후 2일과 3일째에 CCl₄(CCl₄:Olive oil=1:1)를 1일 1회 2일간 1 mL/kg body weight 씩을 랫드의 좌측 등부에 피하주사하였다. 사료의 급여는 대조군은 랫드용 고형사료(대한실험동물)로 급여하였고 실험군은 대파와 마늘을 배합한 사료를 1일 2회씩 5주간 경구투여하였다(Table 1).

임상증상 및 식이 섭취량 조사

시험 기간 중 매일 오전 10~11시 사이에 일반 증상을 관찰하여 임상증상(anorexia, salivation, diarrhea, polyuria, vomiting, anuria, fecal change 등)을 관찰하였다.

모든 동물은 투여 개시 전, 투여 개시 후, 그리고 시험 종료 시까지 매주 1회 체중을 측정하였고 사육 상차별로 당일 급여 및 급수 총량과 익일 잔량을 투여개시 후 매주 1회 측정하여 사료 섭취량 및 음용수 섭취량을 군별로 1일 소비량을 표시하였다.

혈액학적 및 혈청 생화학적 검사

CCl₄로 중독시킨 랫드는 중독처리 후 시료를 최종 투여한

Table 1. Experimental design of hepatoprotective effects of Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) on the hepatic lesion by toxic drugs in Sprague-Dawley rats

Group	Initial body weight (g)	Treatment
A	229.36±4.51 ¹⁾	summer Welsh onion 2%
B	228.77±12.31	summer Welsh onion 4%
C	221.84±3.47	summer Welsh onion 10%
D	222.34±11.19	winter Welsh onion 2%
E	218.74±8.05	winter Welsh onion 4%
F	224.37±10.75	winter Welsh onion 10%
G	222.31±7.67	garlic 4%
H	220.72±3.62	commercial feed

¹⁾Values are mean±SD (n=5).

3일, 6일 후, D-galactosamine으로 중독시킨 그룹은 D-galactosamine 투여 24시간 후에 ether로 마취하여 복대정맥을 절단하여 채혈하고 얻은 혈액의 일부를 EDTA로 항응고 처리한 tube에 넣어 슬라이드 도말표본을 만들어 백혈구 감별 계산을 하였다. 혈청 생화학적 검사는 채취한 혈액의 일부를 실온에 30분간 방치하여 응고시킨 후 원심분리(3,000 rpm, 30 min)하여 얻은 혈청에 대해서 alanine transaminase(ALT; GPT)와 aspartate transaminase(AST; GOT) 활성 측정은 Reitman-Frankel 법에 의하여 505 nm에서 측정하였고(15), alkaline phosphatase(ALP)은 albumin(AL)은 BCG 법으로, total protein은 Biuret 법으로 검사하였고(16) Colorimetry 법을 이용하여 total lipid를 측정하였다(17).

간장의 조직학적 검사

전 시험동물에 대하여 ether로 마취하여 복대동맥을 절단하여 채혈한 다음 간, 비장, 신장, 위, 고환 등의 장기를 적출하여 절대 중량 및 상대 중량을 측정하였고 측정이 끝난 장기는 10% 중성 포르말린액에 고정하였다. 1주 이상의 충분한 고정을 거친 모든 장기조직은 파라핀 포매기(Leica, vacuum infiltration Processor)에 포매하여 초박절편기(Microtom, Leica)로 2~3 μm 절편을 만들어 hematoxylin & eosin 염색을 하여 관찰하였다.

통계학적 방법

본 실험에서 얻은 모든 측정치에 대하여 통계처리 computer program인 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하여 평균치와 표준편차를 구하였고 대조군과 실험군 간의 유의성 분석은 ANOVA-analysis를 이용하여 유의수준 p < 0.05일 때 통계적으로 유의성이 있다고 판정하였다.

결과 및 고찰

체중변화

실험 기간에 따른 체중 변화를 보면 동일 기간 내에 실험군의 평균 체중은 유의성 있는 차이를 보이지 않아 실험에 사용한 여름대파와 겨울대파 및 마늘의 사료내 함유는 랫드

의 체중에는 큰 영향을 미치지 않는다는 것을 보여주었다 (Fig. 1).

각 그룹별로 식이군간의 체중 변화량과 식이 섭취량에서는 다소의 차이를 보였으나, 유의할 만한 변화가 인정되지 않았다. 그룹별 체중 변화량이 매주 거의 유사하게 나타났는데 이는 각 군에서 식이 섭취량에서 경미한 차이를 보였으나 열량 소비량은 비슷하였기 때문으로 여겨진다.

장기무게 측정

전체 실험 기간 중간 무게는 대조군에 비해서 여름대파를 급여한 A~C 식이군은 차이를 보이지 않았으나 겨울대파를 급여한 D~F군과 마늘 투여군에서는 대조군에 비하여 상대적으로 낮게 나타났다(Table 2). 특히 겨울대파 4%와 10% 투여군은 일반 사료 투여군에 비하여 유의성있는 차이를 보였다(p < 0.05). 이러한 결과는 겨울대파의 성분이 간장 장애를 방어진 것으로 생각된다. Kang 등(18)은 랫드에게 CCl₄를 단독 처리하였을 때보다 CCl₄로 간 장애에 유발된 랫드에게 결명자 식이를 한 경우 간 중량이 감소하여 간장 장애에

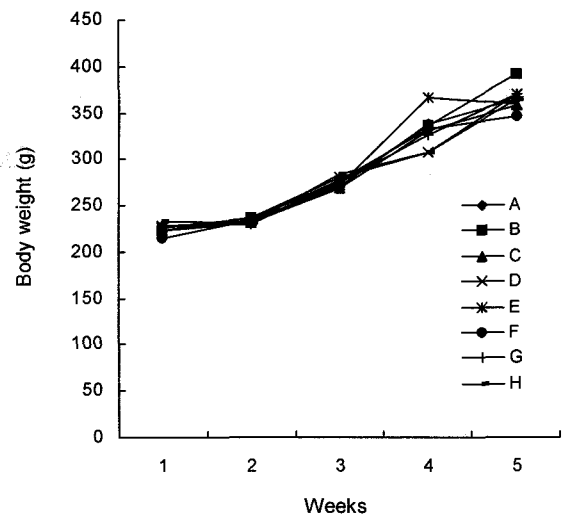


Fig. 1. Body weight changes of Sprague-Dawley rats fed experimental diets (g/mice). Groups (A~H) are the same as in Table 1.

Table 2. Relative organ weight changes of male Sprague-Dawley rats fed experimental diets with Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) for 5 weeks

Group ¹⁾	Spleen	Liver	Kidney	Testis
A	0.22(±0.02) ²⁾	3.03(±0.18)	0.78(±0.03)	0.38(±0.04)
B	0.27(±0.03)	3.05(±0.28)	0.67(±0.02)	0.37(±0.05)
C	0.32(±0.06)	3.01(±0.13)	0.78(±0.06)	0.41(±0.03)
D	0.25(±0.04)	2.93(±0.09)	0.77(±0.03)	0.39(±0.04)
E	0.26(±0.02)	2.84(±0.13) ^{***}	0.81(±0.03)	0.45(±0.07)
F	0.38(±0.06)	2.86(±0.12) ^{***}	0.77(±0.05)	0.41(±0.03)
G	0.23(±0.03)	2.91(±0.08)	0.76(±0.03)	0.42(±0.06)
H	0.22(±0.05)	3.05(±0.04)	0.77(±0.01)	0.38(±0.07)

¹⁾Groups are the same as in Table 1.

²⁾g/100 g of body weight values were expressed as mean(±SD) of 5 rats.

^{***}Values are significantly different from the control group (p < 0.05).

방호 효과를 보인다고 하여 본 연구와 유사한 성적을 보고한 바 있다. 기타 장기 무게에 있어서는 비장의 무게는 여름대파 10% 투여군과 겨울대파 10% 투여군에서 다소 증가하는 경향을 보였으며, 신장 무게는 대조군과 별다른 차이를 보이지 않았다. 일반적으로 생체 내 면역기능 측정 기준으로 인지는 간 무게, 비장 계수와, 갑상선 계수는 식이 성분에 의해 유의적인 영향을 받는다고 한다. 식이로 인한 체내 이들 측정치의 차이는 곧 부분적으로 lymphocyte 생성능력 차이를 초래하고 이것은 특정질환 감염시의 더욱 큰 영향을 받는다고 한다(19,20). 따라서 비장의 무게가 증가한 여름대파 10%와 겨울대파 10% 투여군에서 생체내 면역반응 등 생리활성이 촉진될 수 있을 것으로 생각된다.

혈중 GOT, GPT 활성도에 미치는 영향

활성산소(free radical)와 지방 과산화(lipid peroxidation)는 동물에서 다양한 병리학적 기전을 유발하는 중요한 인자로 잘 알려져 있다. 사염화탄소는 간독성을 유발하는 원인으로 널리 알려져 있으며, 활성산소와 지방 과산화를 유발하여 간손상을 유발하고 혈청내 효소활성을 증가시키는 것으로 알려져 있다(21,22).

혈청내 GOT 및 GPT 활성은 Table 3에 나타난 바와 같다. 혈청내 GOT 활성은 CCl₄ 투여 대조군인 H군의 194.33±26.44에 비하여 169.32±18.57~136.80±29.30로 전체적으로 감소하는 경향을 보였으며, 여름대파 4%, 10%, 겨울대파 4%, 10%에서 마늘 4%의 138.66±22.65와 유사하거나 낮은 138.66±2.65~136.82±15.18의 활성을 나타내 유의성 있는 감소를 나타냈다(p<0.05).

혈청내 GPT 활성은 CCl₄ 투여 대조군인 H군의 85.25±16.34에 비하여 전체적으로 78.66±17.01~52.43±12.43로 다소 낮아지는 경향을 보였고 여름대파 10%에서 57.55±10.58, 겨울대파 4%에서 52.43±12.43로 유의성있는 감소가 관찰되었다(p<0.05). 대파의 혈중 효소활성 효과는 Kang 등(23)의 술잎추출물의 투여가 간독성 유발 쥐에서 GPT가 낮게 나타났고 조직학적 조사에서도 병변을 보여 술잎추출

물이 간기능 개선에 효과가 있다고 한 보고와 Chung(24)의 영지엑기스 투여시 GOT 활성도의 변화는 적었다는 보고와 유사한 결과를 보여 대파의 투여는 술잎추출물이나 영지엑기스의 GPT 활성 상승억제효과와 유사한 효과를 보이는 것으로 나타났다. Ryle 등(25)은 사염화탄소에 의하여 유발된 급성 간 손상에 대한 GOT, GPT 활성도가 카테킨의 투여에 의해 억제되었다고 하였고 Sheo 등(26)은 초산납을 투여한 랫드에 양과즙을 급여하여 납중독 해독능력을 검사한 결과 양과를 급여한 군에서 GOT, GPT 활성치가 낮게 나타났다고 하였다. 본 실험에서는 특히, 겨울대파 투여군에서 유의한 GPT, GOT 치의 감소가 관찰되어 대파의 섭취가 간기능을 개선시키는 효과를 보일 수 있음을 시사하였다.

혈중 ALP 활성도에 미치는 영향

혈청내 ALP 활성은 Table 3에 나타난 바와 같다. 혈청내 ALP 활성은 CCl₄ 투여 대조군인 H군의 381.83±132.04에 비하여 전체적으로 367.25±106.82~305.75±109.22까지 감소하는 경향을 보였으며, 특히 겨울대파 4%와 10% 투여군에서는 305.75±109.22와 311.33±141.35로 유의성 있는 감소를 보였다(p<0.05). 한편 마늘에서는 326.25±162.58로 대조군에 비해서 감소하였다.

혈중 total protein 함량

혈액중의 total protein 함량과 알부민 함량은 Table 3에서 보는바와 같이 각 그룹간에 유의성 있는 차이를 보이지 않았으나, 겨울대파 2%와 4% 투여군에서 CCl₄ 단독 대조군에 비하여 다소 감소하는 경향을 보였다.

혈청 총지질 농도

대파첨가식이를 급여한 랫드의 혈청 총지질 농도는 Fig. 2와 같이 대조군에 비하여 여름대파를 투여한 모든 군에서 감소하였고 겨울대파를 투여한 E, F군에서 유의성 있는 감소가 관찰되었다(p<0.05). 비교 약물로 사용한 마늘에서도 대조군에 비하여 총지질의 함량이 감소하였으나, 겨울대파

Table 3. Effect of Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) from Jindo on the serum enzyme activities in male Sprague-Dawley rats

Group ¹⁾	TP (mg/dL)	AL (g/dL)	ALP (IU/L)	GOT (IU/L)	GPT (IU/L)
A	6.07±0.15 ²⁾	3.55±0.11	367.25±106.82	169.32±18.57	78.66±17.01
B	6.32±0.84	3.47±0.35	324.04±98.26	138.52±29.08 ^{***}	69.33±14.79
C	6.22±0.32	3.57±0.10	336.25±192.32	136.80±29.30 ^{***}	57.55±10.58 ^{***}
D	5.85±0.47	3.30±0.14	372.12±123.45	158.55±20.03	67.62±19.60
E	5.95±0.62	3.42±0.15	305.75±109.22 ^{***}	136.82±15.18 ^{***}	52.43±12.43 ^{***}
F	6.07±0.49	3.42±0.13	311.33±141.35 ^{***}	139.25±22.46 ^{***}	63.27±16.89
G	6.37±0.38	3.62±0.21	326.25±162.58	138.66±22.65 ^{***}	62.12±18.19
H	6.55±0.31	3.60±0.08	381.83±132.04	194.33±26.44	85.25±16.34

¹⁾Groups are the same as in Table 1.

²⁾g/100 g of body weight values were expressed as mean±SD of 5 rats.

^{***}Values are significantly different from the control group (p<0.05).

TP: total protein, AL: albumin, ALP: alanine phosphatase, GOT: glutamic oxaloacetate transaminase, GPT: glutamic pyruvate transaminase, TL: total lipid.

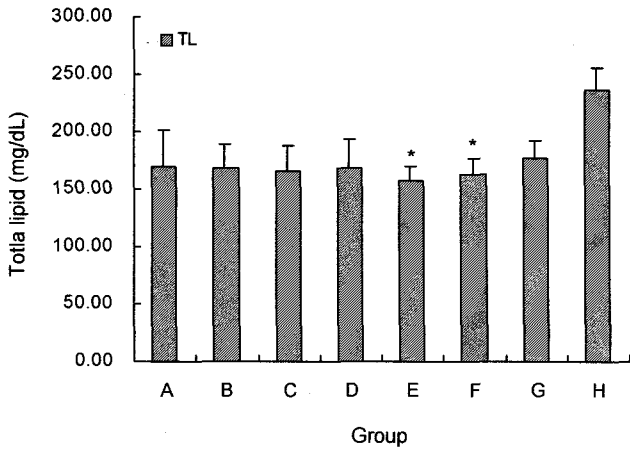


Fig. 2. Effect of Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) on the total serum lipids in male Sprague-Dawley rats. Groups are the same as in Table 1.

에 비하여 다소 낮은 감소율을 보였다.

간장의 조직학적 검사

실험식으로 급여한 쥐의 간세포 조직을 hematoxylin & eosin 염색을 하여 광학현미경으로 검사한 결과는 Fig. 3과 같다. 사염화탄소만 투여한 대조군은 전체적으로 광범위한 간세포의 지방변성 및 괴사 소견이 관찰되었으며 일반 간조직에서 나타나는 sinusoid가 현저히 줄어들었고 심한 지방변성을 보이는 대조군에 비하여 대파 투여군에서는 공포를 함유한 변성되고 괴사된 간세포가 감소하는 경향을 보였고 특히, 겨울대파 4%와 10%에서는 병변의 정도가 현저하게 감소되어 대파의 급여가 약물성 간장해에 대하여 방어효과를 보이는 것으로 사료된다(Table 4). 아울러 이러한 효능을 확인하기 위하여 대파의 각 분획을 이용한 보다 더 정밀한 연구가 필요하다고 사료된다.

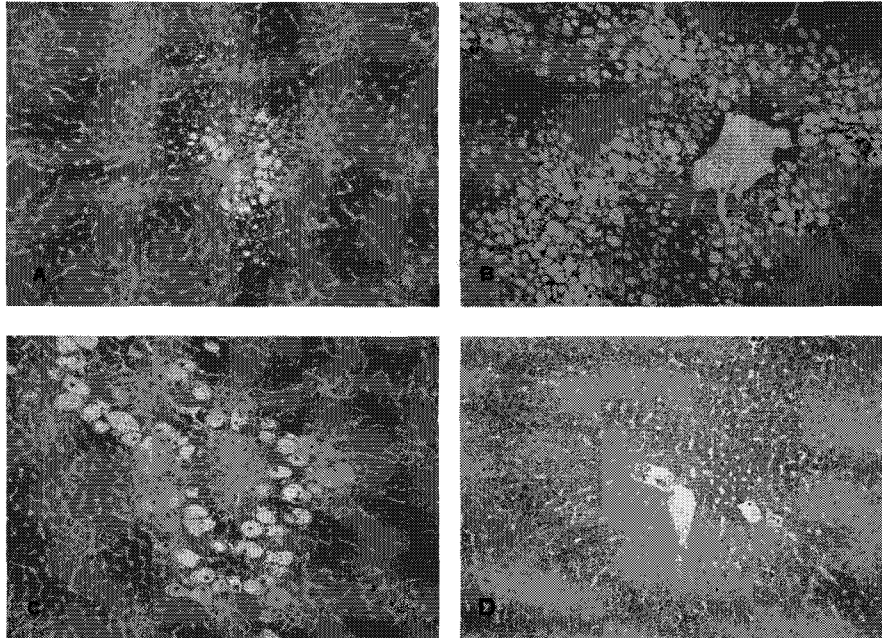


Fig. 3. Micrographs of the rat liver cells intoxicated with CCl₄ (B) and treated with experimental diet (A, C). Microscopic finding of the rats liver showing from mild (A, C) to sever fibrosis (B) around the central vein. Normal microarchitecture of the liver from control rats: the hepatic parenchyma is organized into sheets oriented around central vein (D). Liver of CCl₄-treated rats: fatty change is evident within hepatocytes, with many ballooned cell (B). Staining: Hematoxylin & Eosin; Magnification: 200×.

Table 4. Gross and microscopic finding of liver tissue in experimental Sprague-Dawley rat fed Welsh onion (*Allium fistulosum* L.)

Pathological finding	Group ¹⁾							
	A (5)	B (5)	C (5)	D (5)	E (5)	F (5)	G (5)	H (5)
Gross finding of micronodular change	5	5	4 (80%)	5	4 (80%)	4 (80%)	4 (80%)	5
Microscopic finding of fibrosis								
Mild ²⁾	0	0	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	0
Moderate	3 (60%)	2 (40%)	2 (40%)	1 (20%)	3 (60%)	2 (40%)	2 (40%)	2 (40%)
Severe	2 (40%)	3 (60%)	2 (40%)	3 (60%)	1 (20%)	2 (40%)	2 (40%)	3 (60%)

¹⁾Groups are the same as in Table 1.

²⁾Mild: Fibrotic change only around the central vein, Moderate: Focal and multifocal fibrosis and nodular change, Severe: Extensive fibrosis and nodular change.

요 약

본 실험에서는 랫드에 사염화탄소 중독을 유발하여 국내 산 대파의 약물성 간장 장애에 대한 보호 효과를 알아보고자 하였다. 모든 실험동물에 대하여 복강으로 사염화탄소를 주입하였고 여름대파와 겨울대파를 그룹별로 2%, 4%, 10% (v/v)을 급여하고 약물대조 효과를 알아보기 위하여 마늘 4% 투여군을 두었다. 각 그룹에 대한 성장률과 증체율에 있어서는 대조군과 대파 처리군에서 유의할 만한 차이가 인정되지 않았다. 혈청내 총단백질과 알부민 수치는 대조군과 처리군에서 유의할 만한 차이를 보이지 않았다. 혈청내 총지질의 양에서는 사염화탄소만 처리한 랫드에 비하여 대파를 급여하고 사염화탄소를 처리한 모든 군에서 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 여름대파 투여군에 비하여 겨울대파 처리군이 비교적 유의적으로 낮게 나타났다. 혈청 GOT와 GPT 활성도의 변화에서는 여름대파에 비하여 겨울대파가 유의적으로 낮게 나타나 대파의 급여가 간독성의 방어에 유의할 만한 효과가 있는 것으로 나타났다. 혈청내 ALP 활성도 역시 대파 투여군과 마늘 투여군이 사염화탄소 단독 투여군에 비해 유의성은 없지만 다소간 낮게 나타났다. 사염화탄소 투여한 랫드의 간장 병변은 간장의 섬유화, 공포변성 및 괴사 소견이 나타났으나, 대파 투여군에서 사염화탄소 단독 투여 랫드군에 비하여 병변의 억제효과가 나타났다. 이상의 결과 여름대파와 겨울대파는 생체내에서 사염화탄소의 중독시의 간장손상에 대하여 보호 효과를 보이는 것으로 나타났다.

문 헌

1. Brewster JL, Rabinowitch HD. 1990. Japanese bunching onion (*Allium fistulosum* L.). In *Onions and Allied Crops*. Saito S, ed. CRC Press, Boca Raton, FL. p 159.
2. Jiangsu New Medical College. 1986. *Zhong-yao-da-ci-dian*. Shanghai Science and Technology Publisher, Shanghai. p 2316-2318.
3. Kameoka H, Iida H, Hashimoto S, Miyazawa M. 1984. Sulphides and furanones from steam volatile oils of *Allium fistulosum* and *Allium chinense*. *Phytochemistry* 23: 155-158.
4. Kuo MC, Ho CT. 1992. Volatile constituents of the distilled oils of Welsh onions (*Allium fistulosum* L. variety *maichuon*) and scallions (*Allium fistulosum* L. variety *caespitosum*). *J Agric Food Chem* 40: 111-117.
5. Kuo MC, Ho CT. 1992. Volatile constituents of the solvent extracts of Welsh onions (*Allium fistulosum* L. variety *maichuon*) and scallions (*Allium fistulosum* L. variety *caespitosum*). *J Agric Food Chem* 40: 1906-1910.
6. Phay N, Higashiyama T, Tsuji M, Matsuura H, Fukushi Y, Yokota A, Tomita F. 1999. An antifungal compound from roots of Welsh onion. *Phytochemistry* 52: 271-274.
7. Do JC, Jung KY, Son KH. 1992. Steroidal saponins from

- the subterranean part of *Allium fistulosum*. *J Nat Prod* 55: 168-173.
8. Jung KY, Do JC, Son KH. 1993. The structures of two diosgenin glycosides isolated from the subterranean parts of *Allium fistulosum*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 22: 313-316.
9. Sang S, Lao A, Wang Y, Chin CK, Rosen RT, Ho CT. 2002. Antifungal constituents from the seeds of *Allium fistulosum* L. *J Agric Food Chem* 50: 6318-6321.
10. Tsukamoto H, Matsuoka M, French SW. 1990. Experimental models of hepatic fibrosis, A review. *Sem Liv Dis* 10: 56-68.
11. Cameron GR, Karunaratne WAE. 1936. Carbon tetrachloride cirrhosis in relation to liver regeneration. *J Pathol Bacteriol* 42: 1-12.
12. Fernandez-Munoz D, Caramelo C, Santos JC, Blanchart A, Hernado L, Lopez-Novoa JM. 1985. Systemic and splanchic hemodynamic disturbances in coscious rats with experimental liver cirrhosis without ascites. *Am J Physiol* 249: 316-322.
13. Marrie TG. 1949. Factors influencing the collagen content in experimental cirrhosis. *Am J Pathol* 25: 273-279.
14. American Institute of Nutrition. 1977. Report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc committee on standards for nutritional studies. *J Nutr* 107: 1340-1348.
15. Henry RJ, Chiamori N, Golub OJ, Berkman S. 1960. Revised spectrophotometric methods for the determination of GOT, GPT and LDH. *Am Clin Path* 34: 381-382.
16. Doumas BT, Bayse DD, Carter RJ, Peters TJ, Schaffer R. 1981. A candidate reference method for determination of total protein in serum. I. Development and validation. *Clin Chem* 27: 1642-1650.
17. Denyes A, Baumber J. 1965. Comparison of serum total lipid during cold exposure in hibernating and non-hibernating mammals. *Nature* 206: 1050-1051.
18. Kang DJ, Joo HK, Cho YJ. 1989. The protective effect of the seeds of *Cassia tora* L. against carbon tetrachloride-induced hepatic injury on rats. *Analytical Science & Technology* 2: 331-335.
19. Meade CJ, Mertin J. 1976. The mechanism of immunoinhibition by arachidonic and minolic effect on the lymphoid and reticuloendothelial systems. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 51: 2-24.
20. Martin J, Meade CJ, Hunt R. 1977. Importance of the spleen for the immuno inhibitory action of linoleic acid in mice. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 53: 469-473.
21. Brent JA, Rumack BH. 1993. Role of free radicals in toxic hepatic injury II. *Clinical Toxicology* 31: 173-196.
22. Knight JA. 1995. Diseases related to oxygen-derived free radicals. *Ann Clin Lab Sci* 25: 111-121.
23. Kang YH, Park YK, Ha TY, Moon KD. 1996. Effects of pine needle extracts on serum and liver lipid contents in rats fed high fat diet. *J Korean Soc Food Nutr* 25: 374-378.
24. Chung MH. 1991. Effects of *Ganoderma lucidum* extract in hepatotoxicity and hyperlipemia. The 3rd *Ganoderma lucidum* symposium. p 38.
25. Ryle PR, Chakraborty J, Thomason AD. 1983. Biochemical mode of action of a hepatoprotective drug: observation on (+)-catechin. *Pharm Biochem Behavior* 18: 473-478.
26. Sheo HJ, Lim HJ, Jung UL. 1993. Effects of onion juice on toxicity of lead in rat. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 138-143.

(2004년 12월 8일 접수; 2005년 10월 20일 채택)