

## 부추녹즙이 사염화탄소 투여에 의한 혼쥐의 간손상에 미치는 영향

이 명렬

조선대학교 식품영양학과

### Inhibitory Effect of Leek Green Juice on CCl<sub>4</sub>-induced Hepatotoxicity in Rats

Myung-Yul Lee

Dept. of Food and Nutrition, Chosun University, Kwangju 501-759, Korea

#### Abstract

To investigate the effects of leek green juice on the damaged liver of CCl<sub>4</sub>-treated rats, Sprague-Dawley male rats weighing about 100 g, were divided into 4 groups; control group (CON), leek green juice-administered group (LGJ), CCl<sub>4</sub>-treated group (CCL) and leek green juice and CCl<sub>4</sub>-treated group (LCL). After 6 weeks, the activities of sGPT and sGOT, and content of hepatic TBA-reactants, elevated by CCl<sub>4</sub> treatment, were markedly decreased by administering leek green juice, compared to CCL. It was also observed that activities of hepatic SOD and GSH-Px were elevated by CCl<sub>4</sub>-treatment as compared to CON, but concomitant treatment of leek green juice and CCl<sub>4</sub> decreased those levels adjacent to CON, whereas catalase activity did not show significant decreasing effects compared to CCL. The hepatic content of glutathione, decreased by CCl<sub>4</sub>, was more abundantly increased by leek green juice administration than by CCL. These results suggest that leek green juice is believed to be a possible protective effect for the carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in rat liver.

**Key words:** leek green juice, hepatic TBA-reactants, glutathione, hepatotoxicity

#### 서 론

부추(leek, *Allium tuberosum* Rottler L.)는 우리나라 야산에 자생하고 있으며 독특한 맛과 향기가 있어 이를 봄부터 인경과 균엽을 나물로써 애용하는 *Allium*속 채소류로, 실부추(*A. anisopodium*), 한라부추(*A. cyanem*), 한라세모부추(*A. cyanem* var. *deltoides*), 세모부추(*A. deltoideftulosum*), 두메부추(*A. senescens*), 줌부추(*A. senscens* var. *minor*), 돌부추(*A. splendens*), 산부추(*A. thunbergii*) 및 참산부추(*A. sacculiferum*) 등이 있고, 지역에 따라 부초, 부채, 솔, 정구지, 졸 및 월담초로 불리우기도 하며(1,2) 요즈음에는 소비증가로 국내의 여러 지역의 농가에서 특용작물로 재배하고 있다. 한방에서는 보혈, 청혈, 구충, 이뇨, 건위, 건뇌, 강심, 진통, 해독 등의 약제(3), 그리고 종풍, 비출혈, 치질, 당뇨, 치루, 타박상 등 다양한 증상의 완화제로서(4) 이용되고 있으며, 민가에서는 음식물에 체해 설사를 할 때나 구토가 날 때 즙을 만들어 생강즙을 타서 마시면 설사나 구토를 멎게 하며, 기타 산후통, 이질 및 혈변 등에도 효험이 있다고 하여 민간약으로 널리 이용되고 있다(5). 다른 파의 종류에 비하여 단백질, 지방, 화분, vitamin A, B<sub>1</sub>과 C가 월등히 많아 이를 봄에 나물로(6), 또는 김치를 담글 때 부재료로(7) 사용되어 왔을 뿐 아니라 독특한 향미성분인 유황화합물이 함유되어 조리 시 생선이나

육류 등의 냄새를 제거하는 등 향신료로(8,9)서도 많이 사용되고 있다. 부추는 식이섬유와 클로로필이 풍부하며, 항미생물질로 약간의 극성을 띠는 200~400정도 분자량을 갖는 중성물질(10), 항혈전성분으로 adenosine(11), 수면연장효과 및 약물대사효소의 작용을 억제하는 활성물질인 1,2,3,4-tetrahydro-β caroline 3-carboxylic acid(THBC-3 COOH)과 tyrosine이 분리되었고(12), 휘발성 향기성분의 주성분으로 dimethyl disulfide(19.47%), dimethyl trisulfide(17.38%), trans-1-propyl methyl disulfide, trans-2-hexanal 및 methyl allyl disulfide 등이 동정되었으며(13) 쥐의 암예방효과 및 용성 호르몬인 dihydrotestosterone 함량을 감소시킴으로써 전립선 암의 예방효과 등이 보고되고 있다(14).

본 실험에서 간손상을 유발하는 물질로 사용한 사염화탄소의 독성은 과산화물의 생성과 관련이 있는 것으로 보고된 후(15,16) 많은 연구가 계속 되고 있으나 아직도 그 기전이 확연히 정립된 상태는 아니지만, 주로 화학적으로 세포파괴를 일으키는 물질로서 endoplasmic reticulum에서 CCl<sub>4</sub>가 free radical인 trichloromethyl radical( $\cdot$ CCl<sub>3</sub>)로 대사되거나 혹은  $\cdot$ CCl<sub>3</sub>가 O<sub>2</sub><sup>-</sup>와 반응하여 생성된 trichloromethyl peroxy radical(Cl<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>)로 산화되어 세포막의 polyenoic acid를 과산화함으로서 endoplasmic reticulum의 기능을 저하시키고 지방의 축적을 일으키고, 간지방의 alkyl기 또는 liver nu-

clear DNA와 공유결합을 하기도 하며, 심하면 세포괴사를 초래한다고 알려져 있다(17,18).  $\text{CCl}_4$ 의 중간대사산물인 유리기들을 추적한 결과  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Cl}_3\text{COO}^-$ ,  $\cdot\text{COCl}_2$  및  $\text{O}_2^-$  등이  $\text{CCl}_4$  독성을 매개하는 것으로 알려지고 있다(19).

본 연구에서는 *in vitro*에서 부추녹즙에 항산화 및 항미생물질이 함유되어 있다는 보고 등을 토대로 실험동물에서 이를 효과를 입증하기 위한 실험의 일환으로, 사염화탄소를 투여하여 간손상을 유발시킨 흰쥐에 부추녹즙을 6주 동안 한 마리당 체중 8 mL씩 경구 투여한 후 혈청 및 간에서의 간독성 예방효과 및 지질파산화 억제 효과 등을 비교 검토하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 재료

담양에서 재배된 부추(뿌리를 제외한 전초, 즉 잎과 줄기)를 세척후 수분을 제거하고 녹즙기를 이용해 녹즙을 만들고(부추 100 g당 80 mL의 녹즙을 얻음) 냉동고에 보관하면서 시료로 사용하였다.

### 실험동물

체중이 약 100 g 정도되는 외견상 건강한 Sprague-Dawley 계 웅성 흰쥐를 1주간 기본식이와 물을 충분히 공급하면서 적응시킨 후 난괴법에 의하여 각 군당 5마리씩 대조군, 부추녹즙 투여군, 사염화탄소 투여군 및 부추녹즙과 사염화탄소 병합투여군(Table 1)으로 나누어 6주간 사육하였으며, 부추녹즙은 한 마리당 체중 8 mL씩 경구 투여하였다. 급성 간손상의 유도는 50% 사염화탄소(olive oil과 동량 혼합액)를 체중 1.0 mL씩 처치전 1일 간격으로 2회 복강내로 투여하여 야기시켰으며, 각 군의 대조군에는 동량의 olive oil을 동일한 방법으로 투여하였다. 실험동물은 처치전 18시간 동안 물만 주고 금식시켰으며, 마지막 사염화탄소 투여 24시간 후 에테르 마취하에 복부대동맥으로부터 혈액을 채취하여 원심분리한 다음 혈청은 GOT 및 GPT의 측정에 사용하였으며, 간은 0.25 M sucrose로 간을 관류하여 혈액을 제거한 후

Table 1. Experimental diet composition

Group	Diet composition		
CON <sup>1)</sup>	basal diet <sup>5)</sup>	-	-
LGJ <sup>2)</sup>	basal diet + LGJ	-	-
CCL <sup>3)</sup>	basal diet	-	+ $\text{CCl}_4$
LCL <sup>4)</sup>	basal diet + LGJ	+ $\text{CCl}_4$	

<sup>1)</sup>CON: Control group

<sup>2)</sup>LGJ: Leek green juice (8 mL/kg, b.w./day, p.o.<sup>\*\*</sup>)

<sup>3)</sup>CCL:  $\text{CCl}_4$  (50%, 1 mL/kg for 2 days, i.p.<sup>\*\*\*</sup>)

<sup>4)</sup>LCL: Leek green juice (8 mL/kg, b.w./day, p.o.) and  $\text{CCl}_4$  (50%, 1 mL/kg/ for 2 days, i.p.)

<sup>5)</sup>AIN-93 diet composition (20)

\*b.w.: body weight, \*\*p.o.: per oral, \*\*\*i.p.: intraperitoneal injection

적출하였다.

### 효소원의 조제 및 효소의 활성 측정

간조직 g당 4배가량의 0.25 M sucrose 용액을 가하여 ultraturax homogenizer로 마쇄하였다. 이 마쇄균질액을  $600 \times g$ 에서 15분 동안 원심분리하여 상층액을 mitochondria분획으로 얻었고, 그 상층액의 일부를 다시  $15,000 \times g$ 에서 15분 동안 원심분리하여 상층액을 cytosol분획으로 얻었다. Cytosol분획은 superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase 활성측정의 효소원으로 사용하였다. Superoxide dismutase (SOD)활성도는 Crapo법(21), catalase 활성도 측정은 Abe의 방법(22), glutathione peroxidase 활성도는 Paglia와 Valentine(23)의 법, lipid peroxide 함량은 Buege와 Aust의 TBA 법(24), glutathione 함량은 Tietze의 방법(25), 단백질의 정량은 Lowry 등의 방법(26)에 의해서 측정하였다. 한편 혈청 중 GOT와 GTP활성도는 Retiman과 Frankel의 방법(27)에 준해 조제된 kit를 사용하여 측정하여 혈청 mL당 Karmen unit(28)로 나타내었다.

### 실험결과의 처리

실험결과는 통계처리에 의하여 평균치와 표준편차를 계산하였으며, 각 실험군간의 유의성의 검정은 Students' t-test로 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 흰쥐의 혈청중 GOT 및 GPT의 활성변화

4주간 부추녹즙 투여군(8 mL/kg/day)의 혈청 GOT활성도는  $108.4 \pm 15.1$  unit/mL로 대조군  $115.6 \pm 27.5$  unit/mL과 유사하였으나 사염화탄소(50%, 1 mL/kg) 단독투여군은  $278.7 \pm 32.4$  unit/mL로 대조군에 비하여 많은 증가를 나타냈으며 ( $p < 0.01$ ), 부추녹즙과 사염화탄소 병합투여군은  $151.7 \pm 20.7$  unit/mL로 사염화탄소 투여군에 비하여 유의성 있는 감소를 나타냈다( $p < 0.05$ )(Table 2). 혈청중 GPT 활성도는 부추녹즙 투여군이  $51.2 \pm 8.7$  unit/mL로 대조군  $57.5 \pm 13.9$  unit/mL과 별다른 차이를 보이지 않았으나, 사염화탄소 투여군은  $163.1 \pm 22.3$  unit/mL로 대조군에 비하여 현저하게 증가되었는데

Table 2. The activities of serum glutamic oxaloacetic transaminase (GOT) and glutamic pyruvic transaminase (GPT) in rats treated with  $\text{CCl}_4$  and/or leek green juice after 6 weeks

Groups <sup>1)</sup>	Enzyme activity (U/mL serum)	
	sGOT	sGPT
CON	$115.6 \pm 27.5^{2)}$	$57.5 \pm 13.9$
LGJ	$108.4 \pm 15.1$	$51.2 \pm 8.7$
CCL	$278.7 \pm 32.4^{**a}$	$163.1 \pm 22.3^{**a}$
LCL	$151.7 \pm 30.7^{*b}$	$95.3 \pm 11.4^{**b}$

<sup>1)</sup>See the legend of Table 1.

<sup>2)</sup>Values are mean  $\pm$  S.E. of 5 rats per each group.

\*\*<sup>a</sup> $p < 0.01$  vs control group (CON), \*<sup>b</sup> $p < 0.05$  vs  $\text{CCl}_4$  treated group (CCL), \*\*<sup>b</sup> $p < 0.01$  vs  $\text{CCl}_4$  treated group (CCL)

( $p<0.01$ ), 이 결과는 Rees(29), Lee와 Lee(30), Moon 등(31)의 보고와도 일치한다. 부추녹즙과 사염화탄소 병합투여군은  $95.3 \pm 11.4$  unit/mL로 사염화탄소 투여군에 비하여 유의한 감소를 나타내었다( $p<0.01$ ). 본 실험에서 간손상의 정도를 파악하는데 널리 이용되고 있는 혈청중의 GOT와 GPT활성을 측정하므로써 부추녹즙이 사염화탄소 투여에 의한 흰쥐의 간손상을 어느 정도 억제할 수 있는가를 확인하였던 바, 부추녹즙이 사염화탄소에 의하여 증가된 혈중 GOT 및 GPT의 활성을 사염화탄소 투여군에 비하여 유의성 있게 감소시켰다. 이 결과는 부추녹즙이 사염화탄소 투여로 인한 간손상을 어느 정도 회복시킬 수 있을 뿐만 아니라 정상적인 간의 기능을 향상 및 유지시킬 수 있는 간보호 및 간질환 예방식품으로 이용될 수 있다는 것을 시사한다.

#### 흰쥐의 간조직중 지질과산화물 함량

4주간 부추녹즙만을 투여한 군의 지질과산화물량은  $10.53 \pm 2.13$   $\mu\text{mol/g liver}$ 로 대조군  $12.45 \pm 2.03$   $\mu\text{mol/g liver}$ 에 비하여 약간 감소되었으며, 사염화탄소만을 투여한 군은  $25.08 \pm 3.78$   $\mu\text{mol/g liver}$ 로 대조군에 비하여 약 2배 정도 증가되었는데( $p<0.05$ ), 이 결과는 Lee와 Lee(30), Moon 등(31)의 보고와 유사한 경향이었다(Table 3). 또한 부추녹즙과 사염화탄소를 병합투여한 군의 지질과산화물량은  $13.65 \pm 2.14$   $\mu\text{mol/g liver}$ 로 사염화탄소만을 투여한 군에 비하여 유의성 있게 감소되었으며( $p<0.05$ ) 정상군의 지질과산화물량에 근접하였다.

지질과산화물량은 세포내 산화적 스트레스의 증가, 즉 free radical 생성의 증가 및 항산화적 방어력의 감소로 인하여 증가되는데 이 반응은 여러 가지 독성 화합물이나 약물에 의한 간손상 발생의 가장 중요한 기전의 하나로 인정되어지고 있다(19). 본 실험에서 사염화탄소투여로 간조직내의 지질과산화물량이 대조군에 비해 현저하게 상승되었는데 이 결과는 xenobiotics의 대사시에 생성된 여러종의 free radical들이 지질과산화반응을 증가시킨다는 보고와도(32) 일치하며, 특히 Miyazawa 등(33)에 의하면 간 세포막 손상의 주된 작용은 phosphatidylcholine hydroperoxide가 관련되어 있는 것으로 보고되어지고 있다. 부추녹즙과 사염화탄소를 병합투여한 군이 사염화탄소만을 투여한 군보다 지질과산화물량이 유의성 있게 감소된 것은 부추녹즙이 사염화탄소에 의하여 생성된

Table 3. The contents of thiobarbituric acid reactive substances (TBARs) in liver of rats treated with carbon tetrachloride and/or leek green juice after 6 weeks

Groups <sup>1)</sup>	TBARs ( $\mu\text{mol/g liver}$ )
CON	$12.45 \pm 2.03$ <sup>2)</sup>
LGJ	$10.53 \pm 2.13$
CCL	$25.08 \pm 3.78$ <sup>*a</sup>
LCL	$13.65 \pm 2.14$ <sup>*b</sup>

<sup>1)</sup>See the legend of Table 1.

<sup>2)</sup>Values are mean  $\pm$  S.E. of 5 rats per each group.

<sup>\*a</sup> $p<0.05$  vs control group (CON)

<sup>\*b</sup> $p<0.05$  vs CCl<sub>4</sub> treated group (CCL)

대사산물인 trichloromethyl radical과 같은 free radical 생성을 억제하거나 소거하여 높아진 간조직 지질과산화물량을 감소시킴으로써 손상된 간기능을 회복시킬 수 있을 것으로 사료되어진다.

#### 흰쥐의 간조직중 항산화효소활성 및 glutathione 함량

4주간 부추녹즙 투여군의 간조직중 SOD 활성도는  $24.2 \pm 7.8$  unit/mg protein으로 대조군  $23.3 \pm 13.2$  unit/mg protein과 유사하였고 사염화탄소 투여군은  $63.6 \pm 9.3$  unit/mg protein으로 대조군에 비하여 유의성 있게 높은 활성도를 나타내었다( $p<0.05$ )(Table 4). 한편 부추녹즙과 사염화탄소를 병합투여한 군은  $32.7 \pm 3.6$  unit/mg protein로 사염화탄소 투여군에 비하여 유의성 있게 SOD활성을 감소시켰다( $p<0.05$ ). SOD는 활성산소(O<sub>2</sub><sup>-</sup>)를 보다 반응성이 약한 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>로 전환시키는 O<sub>2</sub><sup>-</sup>소거 효소로 생체내 해독 체계 중 하나이다(21). 본 실험에서 사염화탄소 투여로 SOD활성도가 정상군에 비하여 유의성 있게 높아졌음은 CCl<sub>4</sub> 투여로 증가된 활성산소를 소거하려는 생리적 적응 현상으로 보여지며, 부추녹즙과 사염화탄소를 병합 투여군이 사염화탄소만 투여한 군보다 통계적으로 유의하게 SOD활성의 감소를 보인 것은 부추녹즙에 사염화탄소에 의하여 생성된 활성산소를 어느 정도 억제 할 수 있는 생리활성물질을 함유되어 있는 것으로 추정된다.

간조직중 catalase활성도는 부추녹즙만을 투여한 군이  $983.7 \pm 91.5$  unit/mg protein으로 대조군  $963.4 \pm 141.0$  unit/mg protein과 별 차이가 없었다. 또한 사염화탄소 투여군은  $2275.3 \pm 165.4$  unit/mg protein으로 대조군에 비하여 매우 높게 증가되었고( $p<0.01$ ) 부추녹즙과 사염화탄소 병합투여군은  $1937.1 \pm 135.4$  unit/mg protein으로 사염화탄소 투여군보다 약간 감소는 되었으나 통계적인 유의성을 없었다. Catalase는 세포내 peroxisome에 주로 분포되어 있으며 체내에서 지방의 자동산화 및 유기물의 산화로 생성된 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>를 분해 및 소거하여 무독화시키는 효소로 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>의 농도가 높을 때 주로 작용하는데(34), 본 실험에서 사염화탄소투여로 catalase활성이

Table 4. The activities of SOD, catalase and GSH-Px, and the content of glutathione in liver of rats treated with carbon tetrachloride and/or leek green juice after 6 weeks

Groups <sup>1)</sup>	SOD <sup>2)</sup>	Catalase <sup>3)</sup>	GSH-Px <sup>4)</sup>	Glutathione <sup>5)</sup>
CON	$23.3 \pm 13.2$	$963.4 \pm 141.0$	$115.3 \pm 10.5$	$24.7 \pm 2.9$
LGL	$24.2 \pm 7.8$	$983.7 \pm 91.5$	$112.6 \pm 10.7$	$27.5 \pm 6.3$
CCL	$63.6 \pm 9.3$ <sup>*a</sup>	$2275.3 \pm 165.4$ <sup>**b</sup>	$215.4 \pm 16.3$ <sup>**a</sup>	$18.3 \pm 2.1$ <sup>*a</sup>
LCL	$32.7 \pm 3.6$ <sup>*b</sup>	$1937.1 \pm 135.4$	$130.6 \pm 13.1$ <sup>**b</sup>	$23.6 \pm 1.4$ <sup>*b</sup>

<sup>1)</sup>See the legend of Table 1.

<sup>2)</sup> $\mu\text{mole}/\text{min}/\text{mg protein}$

<sup>3)</sup>decreased H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  $\mu\text{mole}/\text{min}/\text{mg protein}$

<sup>4)</sup>decreased NADPH  $\mu\text{mole}/\text{min}/\text{mg protein}$

<sup>5)</sup>mg/g liver

<sup>6)</sup>Values are mean  $\pm$  S.E. of 5 rats per each group.

<sup>\*a</sup> $p<0.05$  vs control group (CON), <sup>\*\*a</sup> $p<0.01$  vs control group (CON), <sup>\*b</sup> $p<0.05$  vs CCl<sub>4</sub> treated group (CCL), <sup>\*\*b</sup> $p<0.01$  vs CCl<sub>4</sub> treated group (CCL)

높아졌음은  $H_2O_2$ 와 같은 free radical이 다량 생성된 것으로 볼 수 있으며 부추녹즙 투여로 catalase활성이 사염화탄소 단독투여군에 비하여 약간 감소는 되었으나 효과는 나타내지 않았다.

간조직중 glutathione peroxidase(GSH-Px)활성은 부추녹즙만을 투여한 군이  $112.6 \pm 10.7$  unit/mg protein으로 대조군  $115.3 \pm 10.5$  unit/mg protein과 유사하였고, 사염화탄소만을 투여한 군은  $215.4 \pm 16.3$  unit/mg protsein로 대조군에 비하여 그 활성도가 현저히 증가되었다( $p < 0.01$ ). 그러나 부추녹즙과 사염화탄소를 병합투여한 군은  $130.6 \pm 13.1$  unit/mg protein로 사염화탄소 투여군에 비하여 커다란 감소효과를 나타내었다( $p < 0.01$ ). GSH-Px는 체내에서 GSH를 기질로 하여  $H_2O_2$ 를 소거하는 효소로 catalase와 기능은 같으나 생체 내 분포부위가 다르다(35). 본 실험에서 사염화탄소 투여군의 GSH-Px활성이 대조군에 비하여 높게 나타난 것은 사염화탄소 투여로 다량의  $H_2O_2$ 가 생성되고 이를 소거하기 위한 작용의 결과로 보여지며, 부추녹즙과 사염화탄소 병합투여군이 사염화탄소만 투여한 군에 비하여 통계적으로 유의한 감소효과를 나타낸 것은 부추녹즙이 사염화탄소에 의한 free radical의 생성을 저하시켰기 때문으로 여겨진다.

간조직중의 glutathione 함량에서 부추녹즙만을 투여한 군이  $27.5 \pm 6.3$  mg/g liver로 대조군  $24.7 \pm 2.9$  mg/g liver와 별 차이가 없었다. 사염화탄소 투여군의 glutathione 함량은  $18.3 \pm 2.1$  mg/g liver로 대조군에 비하여 감소를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 그러나 부추녹즙과 사염화탄소 병합투여군은  $23.6 \pm 1.4$  mg/g liver로 사염화탄소 투여군보다 유의한 증가를 보였으며( $p < 0.05$ ) 대조군의 glutathione 함량에 근접하게 증가되었다. GSH는 cytochrome C의 환원 속도를 저하시켜  $O_2^-$ 에 대하여 소거효과(scavenging effect)를 발현하며, 비교적 안정한 thiol radical( $GS\cdot$ )을 생성시켜서 유리기를 제거하는 외에도 이물질과의 포함형성, 과산화지질 형성과정 중 생성되는 hydroperoxide의 제거작용을 한다(36). 즉 GSH는 동물 조직중 non protein thiols의 대부분을 차지하며 free radical의 scavenger로서, 또한  $H_2O_2$  및 과산화지질을 대사시키는 glutathione peroxidase의 기질이 됨으로써, 세포내 항산화제들 중에서도 가장 중요한 역할을 담당하고 있다. 본 실험에서 사염화탄소 투여로 glutathione함량이 대조군에 비하여 많이 감소되었는데, 이 결과는 GSH를 기질로 하여  $H_2O_2$ 를 제거하는 GSH-Px의 활성 증가로 GSH가 소모된 것으로 보여지며, 또한 부추녹즙과 사염화탄소를 병합투여군의 GSH함량이 대조군에 근접하게 증가된 것은 부추녹즙에 들어있는 생리활성물질이 사염화탄소에 의해 생성된  $H_2O_2$  등의 free radical를 소거하여 GSH-Px의 소모가 줄어들므로써 GSH의 소모량도 줄어들어 나타난 결과로 사료된다.

## 요 약

부추녹즙이 사염화탄소 투여로 유발된 흰쥐의 간손상에

미치는 효과를 알아보기 위하여 체중이 약 100 g정도되는 Sprague-Dawley계 웅성 흰쥐를 대조군, 부추녹즙 투여군, 사염화탄소 투여군 및 부추녹즙과 사염화탄소 병합투여군으로 나누어, 6주간 일정조건( $20 \pm 2^\circ C$ , 채광 12시간 주기)에서 기본식이와 물을 충분히 공급하면서 사육한 후 혈청중 GOT(glutamic oxaloacetic transaminase), GPT(glutamic pyruvic transaminase)활성 및 간 중의 항산화 효소인 SOD, catalase 및 GSH-Px의 활성, lipid peroxide함량 및 glutathione함량의 변화를 관찰하였다. 사염화탄소(50% 1 mL/kg, for 2 days, I.P.) 투여군의 혈청중 GOT 및 GPT의 활성도, 간중의 TBA반응생성물량은 대조군에 비하여 현저히 증가되었으나, 사염화탄소 투여 후 6주간 부추녹즙(8 mL/kg, b.w/day, P.O.)을 투여할 때 사염화탄소만을 투여한 군에 비하여 유의성있게 감소되었으며 대조군의 치에 근접하였다. 또한 유리계 해독계 효소인 SOD, catalase 및 GSH-Px의 활성도 사염화탄소 투여로 대조군에 비하여 모두 증가되었으나, 부추녹즙과 사염화탄소 병합투여로 SOD 및 GSH-Px활성은 사염화탄소 투여군에 비하여 유의한 감소효과를 나타냈으며, catalase의 경우 감소는 되었으나 유의성은 보이지 않았다. 비효소적 항산화물인 glutathione 함량은 사염화탄소 투여로 대조군에 비하여 감소했으나 부추녹즙과 사염화탄소 병합투여로 사염화탄소 투여군에 비하여 많은 증가를 나타내었다. 이상의 실험결과에서 사염화탄소 투여로 각종 효소 활성도 및 지질과 산화물이 증가되었는데 이는 사염화탄소 투여로 간세포에 손상이 유발되었음을 알 수 있었고, 부추녹즙과 사염화탄소를 투여한 군에서 사염화탄소 투여로 증가된 각종 항산화 효소 활성, 지질과 산화물함량 및 감소된 glutathione함량이 대조군의 치와 유사하게 변화되었음을 부추녹즙이 항산화 효소인 SOD, catalase 및 GSH-Px활성을 증가시키는 각종 free radical의 생성을 감소시키는 생리활성물질을 가지고 있는 것으로 추정되며 또한 부추녹즙이 손상된 간기능을 회복시킬 수 있을 것으로 사료된다.

## 감사의 글

이 논문은 1997년도 조선대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 연구되었으며 이에 깊이 감사드립니다.

## 문 현

- Yoo, S.O. and Bae, J.H. : Investigation of Korean native Chinese chives on flower bud differentiation. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.*, 34, 395-401 (1993)
- Lee, T.B. : *Illustrated flora of Korea*. Hyung Moon Sa, Seoul, p.204 (1993)
- Yook, C.S. : *Colored medical plants of Korea*. Academic Press, Seoul, p.48 (1989)
- 中藥大辭典. 小學館, 上海科學機術出版社, 東京, p.838 (1985)
- Park, W.K., Park, B.H. and Park, Y.H. : *Encyclopedia of foods and food science*. Shin Kwang Publishing Co., p.58-59 (2000)

6. The Korean Society of Nutrition : *Recommended dietary allowances for Koreans*. 7th revision (2000)
7. Lee, K.I., Rhee, S.H., Han, J.S. and Park, K.Y. : Kinds and characteristics of traditional special *kimchi* in Pusan and Kyungnam province. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **24**, 734-743 (1995)
8. Lee, K.I., Jung, K.O., Rhee, S.H., Suh, M.J. and Park, K.Y. : A study of *buchu* (leek, *Allium odoratum*) *kimchi*. *J. Food Sci. Nutr.*, **1**, 23-29 (1996)
9. Jang, K.S., Kim, M.J., Oh, Y.A., Kim, I.D., No, H.K. and Kim, S.D. : Effects of various sub-ingredients on sensory quality of Korean cabbage *kimchi*. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **20**, 233-240 (1991)
10. Kim, S.J. and Park, K.H. : Antimicrobial substances in leek (*Allium tuberosum*). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 604-608 (1996)
11. Choi, J.S., Kim, J.Y., Lee, J.H., Young, H.S. and Lee, T.W. : Isolation of adenosine and free amino acid composition from the leaves of *Allium tuberosum*. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **21**, 286-290 (1992)
12. Choi, J.S., Park, S.H. and Kim, I.S. : Studies on the active principles of wild vegetables on biotransformation of drug. *Kor. J. Pharmacogn.*, **20**, 117-122 (1989)
13. Park, E.R., Jo, J.O., Kim, S.M., Lee, M.Y. and Kim, K.S. : Volatile flavor components of leek (*Allium tuberosum* Rottler). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **27**, 563-567 (1998)
14. Kwak, Y.J., Jun, H.J., Lee, M.J., Kwon, T.W. and Kim, J.S. : Modulation of anticarcinogenic enzyme and plasma testosterone level in male mouse fed leek-supplemented diet. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **27**, 968-972 (1998)
15. Gulati, O.D. : Role of sympathetic discharge in hepatotoxic action of CCl<sub>4</sub>. *Arch. Int. Pharmacodyn.*, **138**, 412-419 (1962)
16. Michalis, J. : Historical introduction to free radical and antioxidant biomedical research. In *CRC handbook of free radical and antioxidants in biomedicine*. Miquel, J., Quintanilha, A.T. and Weber, H. (eds.), CRC Press, Florida, Vol. 1, p.3-42 (1989)
17. Robins, S.L. : Cell injury and cell death. In *Pathology*, 5th ed., W.B. Saunders Comp., Philadelphia, p.22-39 (1997)
18. Recknagel, R.O. : Carbon tetrachloride hepatotoxicity. *Pharmacol. Rev.*, **19**, 145-164 (1976)
19. Plaa, G.L. and Wischi, H.P. : Chemicals, drugs and lipid peroxidation. *Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, **16**, 125-131 (1976)
20. Reeves, P.G., Nielson, F.H. and Fahey, G.C. : AIN-93 purified diets for laboratory rodents : final report of the American Institute of Nutrition : Ad Hoc Writing Committee on the Reformation of the AIN-76A Rodent Diet. *J. Nutr.*, **123**, 1939-1951 (1993)
21. Crapo, H.C., McCord, M.J. and Fridovich, I. : Preparation and assay of superoxide dismutase. In *Methods in enzymology*, Fleischer, S. and Packer, I. (eds.), Academic Press, New York, Vol. 52, p.382-393 (1978)
22. Abei, H. : Catalase. In *Methods in enzymology*, Bergmeyer, H.U., Bergmeyer, J. and Grabl, M. (eds.), Verlag Chemie, Vol. 3, p.273-285 (1983)
23. Paglia, E.D. and Valentine, W.N. : Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. *J. Lab. Clin. Med.*, **70**, 158-169 (1967)
24. Buege, A.J. and Aust, K.S. : Microsomal lipid peroxidation. In *Methods in enzymology*, Gleisner, S. and Parker, L. (eds.), Academic Press, New York, Vol. 52, p.302-310 (1978)
25. Tietze, F. : Enzymatic method for quantitative determination of nanogram amounts of total and oxidized glutathione. *Annu. Rev. Biochem.*, **27**, 502-521 (1969)
26. Lowry, C.H., Rosenbrough, N.J., Farr, A.L. and Randall, R. J. : Protein measurement with folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, **193**, 256-266 (1951)
27. Reitman, S. and Frankel, S. : A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminase. *Am. J. Clin. Pathol.*, **28**, 56-75 (1957)
28. Karman, A. : A note on the spectrophotometric assay of glutamic oxaloacetic transaminase in human blood serum. *J. Clin. Invest.*, **34**, 131-135 (1955)
29. Rees, K.P. : Reversible nature of liver cell damage due to carbon tetrachloride as demonstrated by the use of phenyl-ergan. *Nature*, **190**, 821-824 (1961)
30. Lee, J.S. and Lee, S.W. : Effects of water extract in fruits of *omija* (*Schizandra chinensis Baillon*) on CCl<sub>4</sub> toxicity. *Korean J. Dietary Culture*, **5**, 253-258 (1990)
31. Moon, S.I., Ryu, H.S. and Choi, J.S. : Inhibition effects of *Zanthoxylum schinifolium* and its active principle on lipid peroxidation and liver damage in carbon tetrachloride-treated mice. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **26**, 943-951 (1997)
32. Recknagel, R.O., Glende, E.A. and Hruszkewycz, A.M. : Chemical mechanism in carbon tetrachloride toxicity. In *Free radicals in biology*, Prayor, W.A. (ed.), Academic Press, New York, p.97-115 (1997)
33. Miyazawa, T., Suzuki, T., Fujimoto, K. and Kaneca, T. : Phospholipid hydroperoxide accumulation in liver of rats intoxicated with CCl<sub>4</sub> and its inhibition by dietary tocopherol. *J. Biochem.*, **107**, 683-694 (1990)
34. Sunde, R.A. and Hoekstra, W.G. : Structure, synthesis and function of glutathione peroxidase. *Nutr. Rev.*, **38**, 269-280 (1990)
35. Aylac, G. : The effect of chronic ethanol indigestion on hepatic lipid peroxide, glutathione, glutathione peroxidase and glutathione transferase in rats. *Toxicol.*, **35**, 71-78 (1985)
36. Meister, A. and Anderson, M.E. : Glutathione. *Annu. Rev. Biochem.*, **52**, 711-716 (1983)

(2000년 11월 22일 접수)