

신선초 녹즙이 사염화탄소 투여에 의한 흰쥐의 간 손상에 미치는 영향

정희경 · 박평심 · 허남철 · 김성오* · 김경수 · 이명렬[†]

조선대학교 식품영양학과

*동신전문대학 환경위생과

Inhibitory Effect of *Angelica keiskei* Koidz Green Juice on the Liver Damage in CCl₄-Treated Rats

Hee-Kyoung Jung, Pyung-Shim Park, Nam-Chil Huh, Sung-Oh Kim*,
Kyung-Su Kim and Myung-Yul Lee[†]

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

*Dept. of Food Environment and Hygiene, Dongshin Junior College, Kwangju 500-714, Korea

Abstract

To investigate effects of *Angelica keiskei* Koidz green juice on the liver damage of CCl₄-treated rats, Sprague-Dawley male rats weighing 80~100g were divided into 4 groups of control group(CON), *Angelica keiskei* Koidz green juice-treated group(ANJ), CCl₄-treated group(CCL) and *Angelica keiskei* Koidz green juice and CCl₄-treated group(ACL). Each group was sacrificed after feeding for 4 weeks and examined the activities of transaminase(sGOT, sGPT), superoxide dismutase(SOD), catalase and glutathione peroxidase(GSH-Px), and contents of lipid peroxide and glutathione in liver. The activities of sGOT and sGPT, and content of lipid peroxide after CCl₄ treatment were markedly increased, compared to CON, but those levels were significantly decreased by the pretreatment of *Angelica keiskei* Koidz green juice as compared to CCL. The activities of SOD, catalase and GSH-Px were elevated by CCl₄-treatment as compared to control group, and concomitant treatment of *Angelica keiskei* Koidz and CCl₄ decreased those levels significantly except the activity of catalase. The hepatic content of glutathione was decreased by CCl₄ and increased more abundant by *Angelica keiskei* Koidz administration than CCl₄ treated group. These results suggest that *Angelica keiskei* Koidz green juice is believed to have a possible protective effect for the carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in rats.

Key words: *Angelica keiskei* Koidz green juice, CCl₄-treated group, lipid peroxide, glutathione

서 론

신선초(*Angelica keiskei* Koidz)는 미나리과(Umbelliferae)에 속하는 다년생 속근초로 일본의 팔장도가 원산지이며 아열대 지방에서 자생하고 있다(1,2). 신선초는 본초강목에 도관초(都管草)로 기록되어 있고(3) Tanaka 등(4)은 함초(鹹草)와 명일엽(明日葉)이라 나타냈으며 본초강목을 정리한 Read(5)는 도관초를 함초라 하여 학명을 *Angelica kiusiana* Maxim이라 하였으나 현재는 *Angelica keiskei* Koidz 또는 *A. utilis* Makino가 많이 사용되고 있으며 그의 신립초, 선약초, 매일당귀, 아시타바로 불리우고 있다(6). 우리나라에는 처음

으로 1970년대 말에 수입된 후 최근에는 각 지역에서 특용작물로 대량 재배되고 있다(7). 신선초를 이용한 음식으로는 차, 술, 데침요리, 생채요리, 국 등(7)이 있고 근래 건강 녹차류, 과자, 엿, 국수, 버터류 및 각종 요리 등이 개발되었으며 또한 신선초에 인삼, 영지, 표고, 컴프리, 클로렐라 등을 가미한 제리나 과일 등도 개발되었다. 신선초는 두창, 친연두 치료 및 해독약제로 쓰여졌으며 신경통, 변비, 이뇨, 당뇨, 고혈압, 악성빈혈, 피로회복, 최유, 정력증강, 간장·신장·소화기 등의 장애 및 기타 성인병 등(1,8)에 민간약으로 사용되어 왔으나 약효에 대한 실험적 연구는 미진한 실정이었다. 그러나 최근 일본에서는 동경에서 290km 떨어진 팔장도(八丈島)

[†] To whom all correspondence should be addressed

라는 섬에 살고 있는 사람들은 신선초를 매일 먹기 때문에 고혈압이나 암같은 질병이 적고 장수하는 사람이 많다는 보고(9)가 있었으며, Okuyama 등(10)은 신선초에 함유된 furocoumarin류들이 암세포인 HeLa cell을 저지시킨다는 실험결과를 보고하였다. 또한 국내에서도 박 등(11)이 신선초의 고지혈증개선효과 및 2종의 flavon-7-glucoside의 분리, 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향(12) 및 조리방법을 달리한 신선초의 생리활성성분의 변화 등(13)을 보고하므로써 신선초의 생리활성물질 및 작용에 대하여 더욱 많은 관심을 갖게 되었으며 신선초를 재료로 한 생채, 분말 및 소화 흡수가 잘되고 효과가 우수하다고 알려진 생즙의 형태로 그 수요가 급속히 증가하고 있는 실정이다(14). 신선초의 성분으로는 flavonoid류인 luteolin-7-glucoside, isoquercitrin, furocoumarin류인 angelicin, psoralen, bergapten, xanthotoxin, 유기산류인 angelic acid, behenic acid, vitamin B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, biotin 등과 mineral류(Ca, Mg, Na, K, Ge 등) 등이 보고되고 있으며 특히 일반적으로 고등 식물에는 없다고 알려진 vitamin B₁₂인 cyanocobalamin이 잎과 뿌리에 대단히 많은 양이 함유되어 있다고 밝혀졌다(15-18). 국내에서는 건강식품을 위한 기초작업에서 엄(19)은 신선초에 함유되어 있는 조섬유와 총당 및 Ca가 다른 채소류인 무와 시금치에 비하여 많고 유기체르마늄을 다량 함유하고 있으며 거담, 진해, 항암, 항균 작용이 있는 saponin을 분석한 결과 주로 triol계 saponin (protopanaxatriol계통)인 것으로 보고하였다. 김 등(20)은 신선초의 일반성분, 무기질, 비타민, 아미노산 및 지방산 등을 분석하였고 박 등(14)은 β -carotene, 비타민 C, 불포화지방산의 함량 등을 보고하였으며 김 등(21)은 신선초의 식용부위별 향기성분을 보고하였다.

본 연구에서는 신선초가 항산화능이 우수한 각종 flavonoid를 함유하고 있다는 사실이 밝혀진 것에 이어 실험동물에서 이들 효과를 입증하기 위해 CCl₄를 투여하여 간손상을 유발시킨 흰쥐에 신선초 녹즙을 투여한 후 혈청 및 간에서의 지질과산화 억제효과 및 간 독성예방효과를 비교 검토하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

담양에서 재배된 신선초를 구입하여 뿌리를 제거하고 잎과 줄기를 세척 후 녹즙기를 이용해 녹즙을 만들고(신선초 100g당 80ml의 녹즙을 얻음) 냉동고에 보관하여 시료로 사용하였다.

실험동물

Sprague-Dawley계 웅성 흰쥐를 조선대학교 실험동물 사육실에서 구입하여 1주간 기본식이와 물을 충분히 공급하면서 적응시킨 후 체중이 80~100g인 것을 난괴법에 의하여 각 군당 5마리씩 나누어 대조군, 신선초 녹즙투여군, 사염화탄소 투여군 및 신선초녹즙과 사염화탄소 병합투여군(Table 1)으로 나누어 4주간 사육하였다. 신선초 녹즙은 체중 kg당 8ml씩 경구 투여하였고 급성 간손상의 유도는 50% CCl₄(olive oil과 동량 혼합액을 체중 kg당 1ml씩을 투여함)를 신선초 녹즙을 투여한 후 실험동물을 처치하기 전 2일간 1일 1회 복강내 투여하였으며 대조군에는 동량의 olive oil을 동일한 방법으로 투여하였다. 실험동물은 마지막 사염화탄소투여 24시간 후 18시간 동안 물만 주고 절식시킨 뒤 에테르 마취하에 복부대동맥으로부터 혈액을 채취하여 약 1시간 동안 빙수 중에 방치한 후에 3,000rpm으로 원심분리하여 혈청을 GOT 및 GPT의 측정에 사용하였으며 간은 0.25M sucrose로 관류하여 혈액을 제거한 후 적출하였다.

효소시료의 조제 및 효소의 활성측정

적출된 간조직은 냉각된 생리식염수로 즉시 씻고 여과지로 물기를 제거한 후 간조직 g당 4배량의 0.25M sucrose 용액을 가하여 ultra turax homogenizer로 마쇄하였다. 이 마쇄균질액을 600×g에서 15분 동안 원심분리하여 상층액을 mitochondria분획으로 얻었고, 그 상층액의 일부를 다시 10,000×g에서 20분 동안 원심분리하여 postmitochondria 분획으로 얻었다. Postmitochondria 분획은 superoxide dismutase, glutathione peroxidase 활성 측정의 효소원으로, mitochondrial 분획은 catalase 활성 측정의 효소원으로 사용하였다. Superoxide dismutase(SOD) 활성도는 Crapo(23)법, catalase 활성도는 Abei(24)법, glutathione peroxidase 활성도는 Paglia와 Valentine(25)의 법, lipid peroxide 함량은 Buege와 Aust(26)의 TBA법, glutathione 함량은 Tietze

Table 1. Experimental diet composition

| Group | Diet composition |
|-------|--|
| CON | Basal diet ¹⁾ |
| ANJ | Basal diet + ANJ ²⁾ |
| CCL | Basal diet + CCl ₄ ³⁾ (0.5ml/kg) |
| ACL | Basal diet + ANJ + CCl ₄ (0.5ml/kg) |

¹⁾AIN-76 diet composition(22)

²⁾Angelica keiskei Koidz juice (8ml/kg, body weight/day, per oral)

³⁾CCl₄(0.5ml/kg for 2 days Intra peritoneal injection)

(27)법으로 측정하였다. 혈청 중 GOT(glutamic oxaloacetic transaminase)와 GPT(glutamic pyruvic transaminase) 활성도는 Reitman과 Frankel(28)의 방법에 준해 조제된 kit를 사용하여 측정하여 혈청 ml당 Kar-men unit(29)로 나타내었다.

단백질의 정량 및 실험결과의 처리

단백질의 정량은 Lowry 등(30)의 방법에 의하여 측정하였으며, 실험결과는 통계처리하여 평균치와 표준편차를 계산하였으며, 각 실험군간의 유의성 검정은 Students' t-test로 실시하였다.

결과 및 고찰

흰쥐의 혈청중 GOT 및 GPT의 활성변화

Basal diet를 급여하면서 신선초 녹즙을 1일 1회 4주간 경구투여한 ANJ군(8ml/kg/day)의 혈청 중 GOT활성은 103.7 ± 18.4 unit/ml로 basal diet만 급여한 CON군(대조군)(114.8 ± 37.8 unit/ml)에 비하여 다소 낮았고, basal diet를 급여하면서 사염화탄소만을 투여한 CCL군(50%, 1.0ml/kg)은 286.7 ± 33.6 unit/ml로 CON군보다 약 2.5배 이상 증가되어 유의성있는 증가를 나타내었는데($p < 0.01$) 이 결과는 Rees 등(31), 이 등(32), 최 등(33)의 보고와도 일치한다. Basal diet를 급여하면서 신선초 녹즙을 4주간 투여 후 처치 전 2일간 1일 1회 사염화탄소를 복강내 투여한 ACL군은 141.8 ± 26.0 unit/ml로 CON군에 비해서는 활성이 증가되었으나 CCL군보다는 유의성있게 감소되었다($p < 0.05$)(Table 2). 또한 혈청 중 GPT 활성도는 basal diet를 급여하면서 신선초 녹즙을 4주간 투여한 ANJ군은 43.6 ± 5.7 unit/ml로 CON군(57.5 ± 13.9 unit/ml)과 별다른 차이를 보이지 않았고 basal diet를 급여하면서 사염화탄소만을 투여한 CCL군은 156.2 ± 25.0 unit/ml로 CON군에 비하여 현저하게 증가되었으나($p < 0.01$), basal diet를 급여하면서 신선초 녹즙을 4주간 투여하고 처치 전 2일간 사염화탄소를 투여한 ACL군은 86.8 ± 12.6 unit/ml로 CON군이나 ANJ군보다는 많은 증가를 보였으나 CCL군에 비하여 유의성있는 효소활성 감소효과를 나타내었다($p < 0.05$).

본 실험에서는 임상실험에서 간손상의 정도를 파악하는데 널리 이용되고 있는 혈청 중의 GOT, GPT활성을 측정하므로써 신선초 녹즙이 사염화탄소 투여에 의한 흰쥐의 간손상을 어느 정도 억제할 수 있는가를 확인하였던 바, 신선초 녹즙만을 투여한 군의 혈청 중 GOT 및 GPT활성이 대조군에 비하여 다소 낮은 경향을 나타

냈을 뿐만 아니라 이미 신선초 녹즙을 투여한 후 사염화탄소를 투여한 경우 사염화탄소에 의한 혈청 중 GOT 및 GPT활성의 상승을 유의성있게 억제하였다. 이 결과는 신선초 녹즙이 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 간조직 중 지질과산화물함량

Basal diet를 급여하면서 4주간 신선초 녹즙을 투여한 ANJ군의 지질과산화물함량은 10.92 ± 1.35 μ mol/g liver로 basal diet만을 급여한 CON(대조군: 11.79 ± 1.03 μ mol/g liver)군과 유사하였고 basal diet를 급여하면서 사염화탄소만 투여한 CCL군은 20.08 ± 2.51 μ mol/g liver로 CON군에 비하여 약 1.7배 정도 증가되었으며($p < 0.05$), 이 결과는 이 등(32), 최 등(33)의 보고와 유사한 경향이였다(Table 3). Basal diet를 급여하면서 신선초 녹즙을 4주간 투여한 후 처치 전 2일간 1일 1회 사염화탄소를 복강내 투여한 ACL군은 11.67 ± 1.57 μ mol/g liver로 사염화탄소만 투여한 CCL군보다 유의성있게 감소되었다($p < 0.05$).

지질과산화반응은 여러가지 독성화합물이나 약물에 의한 간손상 발생의 가장 중요한 기전으로서 인정되어지고 있다(34). 이러한 기전은 세포내 산화적 스트레스의 증가, 즉 free radical 생성의 증가 및 항산화적 방어력의 감소로 인해 야기되어진다. 사염화탄소를 투여하므로써 간조직내의 과산화지질함량이 대조군에 비해 현저하게 상승된 것은 xenobiotics의 대사시 생성된 여러 free radical들이 지질과산화를 증가시킨다는 보고와(35) 일치하며, 또한 Miyazawa 등(36)에 의하면 phosphatidyl choline hydroperoxide가 간 세포막 손상에 관련되어 있는 것으로 보고되었다. 본 실험에서 미리 신

Table 2. The activities of serum glutamic-oxaloacetic transaminase(sGOT) and glutamic-pyruvic transaminase(sGPT) in rats treated with carbon tetrachloride and *Angelica keiskei* Koidz juice after 4 weeks

| Groups ¹⁾ | Enzyme activities(U/ml serum) | |
|----------------------|-------------------------------|------------------------|
| | sGOT | sGPT |
| CON | $114.8 \pm 37.8^{2)}$ | 57.5 ± 13.9 |
| ANJ | 103.7 ± 18.4 | 43.6 ± 5.7 |
| CCL | $286.7 \pm 33.6^{**a}$ | $156.2 \pm 25.0^{**a}$ |
| ACL | 141.8 ± 26.0^b | 86.8 ± 12.6^b |

¹⁾See the legend of Table 1.

²⁾Values are mean \pm S.E. of 5 rats per each group.

^{**a} $p < 0.01$ vs control group(CON).

^{**b} $p < 0.05$ vs CCl₄ treated group(CCL).

Table 3. The contents of thiobarbituric acid reaction substances(TBARS) in liver of rats treated with carbon tetrachloride and/or *Angelica keiskei* Koidz green juice

| Groups ¹⁾ | TBARS($\mu\text{mol/g}$ liver) |
|----------------------|---------------------------------|
| CON | 11.79 \pm 1.03 ²⁾ |
| ANJ | 10.92 \pm 1.35 |
| CCL | 20.08 \pm 2.51 ^{*a} |
| ACL | 11.67 \pm 1.57 ^{*b} |

¹⁾See the legend of Table 1.

²⁾Values are mean \pm S.E. of 5 rats per each group.

^{*a}p<0.05 vs control group(CON).

^{*b}p<0.05 vs CCl₄ treated group(CCL).

선초 녹즙을 투여한 후 사염화탄소를 투여한 군이 사염화탄소만 투여한 군보다 지질과산화물량을 유의성있게 감소시킨 것은 신선초 녹즙이 사염화탄소에 의해 생성된 체내의 대사산물인 trichloromethyl radical과 같은 free radical 생성을 억제하거나 소거하므로써 흰쥐의 간조직에서 지질과산화반응을 억제시킬 수 있는 성분이 함유되어 있을 것으로 추정된다.

흰쥐의 간조직 중 항산화효소활성 및 glutathione 함량

4주간 basal diet를 급여하면서 신선초 녹즙을 투여한 ANJ군의 간조직 중 SOD 활성도는 21.2 \pm 4.9 unit/mg protein으로 basal diet만을 급여한 CON(대조군 23.3 \pm 13.2 unit/mg protein)군과 유사하였고 basal diet를 급여하면서 처치 전 2일간 1일 1회 사염화탄소를 투여한 CCL군은 56.6 \pm 6.3 unit/mg protein으로 CON군이나 ANJ군에 비하여 매우 높은 활성도를 나타내었으나(p<0.01), 4주간 basal diet를 급여하면서 신선초 녹즙을 투여한 후 처치 전 2일간 1일 1회 사염화탄소를 투여한 ACL군은 31.8 \pm 1.9unit/mg protein으로 CCL군에 비하여 유의성있게 SOD활성을 감소시켰다(p<0.05)(Table 4). SOD는 superoxide anion(O₂⁻)을 보다 반응성이 약한 H₂O₂로 전환시키는 O₂⁻ 소거 효소인데(23), 본 실험에서 사염화탄소 투여로 SOD의 활성도가

basal diet만 급여한 대조군에 비하여 유의성있게 증가된 것은 사염화탄소 투여로 생성된 활성산소를 소거하려는 생리적인 적응현상으로 보여지며, 4주간 신선초 녹즙을 투여한 후 2일간 사염화탄소를 투여한 군이 사염화탄소만 투여한 군보다 통계적으로 유의하게 SOD활성의 감소를 보인 것은 신선초 녹즙이 사염화탄소에 의하여 생성된 활성산소를 어느 정도 억제할 수 있는 생리활성물질을 함유한 것으로 추정된다.

간조직 중 catalase활성에서, basal diet를 급여하면서 신선초 녹즙을 투여한 ANJ군은 994.1 \pm 147.1unit/mg protein으로 basal diet만 급여한 CON군(963.4 \pm 141.0unit/mg protein)과 유사하였고, basal diet를 급여하면서 사염화탄소를 처치 전 2일간 1일 1회 투여한 CCL군은 2,084.6 \pm 139.2unit/mg protein으로 CON군보다 현저하게 그 활성도가 증가되었다(p<0.01). 또한 basal diet를 급여하면서 4주간 신선초 녹즙을 투여한 후 처치 전 2일간 1일 1회 사염화탄소를 투여한 ACL군은 1,700.4 \pm 108.7unit/mg protein으로 CCL군보다는 약간 감소되었으나 통계적인 유의성을 나타내지는 않았다. 본 실험에서 사염화탄소 투여로 체내에서 지방의 자동산화 및 유기물의 산화로 생성된 H₂O₂를 분해하여 무독화시키는 항산화효소인 catalase활성(37)이 증가한 것은 H₂O₂와 같은 free radical이 다량 생성된 것으로 볼 수 있으며 미리 신선초 녹즙을 투여한 후 사염화탄소를 투여한 군에서 약간의 감소는 있었으나 유의성있는 효과를 나타내지 않았다.

4주간 basal diet를 급여하면서 신선초 녹즙을 투여한 ANJ군의 GSH-Px활성은 107.68 \pm 12.35unit/mg protein으로 basal diet만을 급여한 CON군(115.30 \pm 10.53 unit/mg protein)과 유사하였고, basal diet를 급여하면서 처치 전 2일간 1일 1회 사염화탄소를 투여한 CCL군은 230.90 \pm 19.8unit/mg protein으로 CON군이나 ANJ군에 비하여 현저하게 그 활성도가 증가되었다(p<0.01). 그러나 basal diet를 급여하면서 4주간 신선초 녹즙을 투여한 후 처치 전 2일간 1일 1회 사염화탄소를 투여한 ACL군은 120.53 \pm 9.94unit/mg protein으로 CCL군보

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 *Angelica keiskei* Koidz green juice

| Group ¹⁾ | SOD ²⁾ | Catalase ³⁾ | GSH-PX ⁴⁾ | Glutathione ⁵⁾ |
|---------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| CON | 23.3 \pm 13.2 ⁶⁾ | 963.4 \pm 141.0 | 115.30 \pm 10.53 | 24.7 \pm 0.9 |
| ANJ | 21.2 \pm 4.9 | 994.1 \pm 147.1 | 107.68 \pm 12.35 | 28.2 \pm 7.4 |
| CCL | 56.6 \pm 6.3 ^{*a} | 2084.6 \pm 139.2 ^{***a} | 230.90 \pm 19.81 ^{***a} | 19.3 \pm 2.2 ^{**a} |
| ACL | 31.8 \pm 1.9 ^{*b} | 1700.4 \pm 108.7 | 120.53 \pm 9.94 ^{**b} | 23.1 \pm 3.5 ^{*b} |

¹⁾See the legend of Table 1, ²⁾ $\mu\text{mole/min/mg}$ protein, ³⁾Decreased H₂O₂ $\mu\text{mole/min/mg}$ protein.

⁴⁾Decreased NADPH $\mu\text{mole/min/mg}$ protein, ⁵⁾mg/g liver, ⁶⁾Values are mean \pm S.E. of 5 rats per each group.

^{**a}p<0.01 vs control group(CON), ^{*b}p<0.05 vs CCl₄ treated group(CCL) and ^{***p}<0.01 vs CCl₄ treated group(CCL).

다 커다란 감소효과를 나타내었으며($p < 0.01$) CON군과 근접하는 활성도를 나타내었다.

GSH-Px는 체내에서 glutathione(GSH)을 기질로 하여 H_2O_2 를 처리하는 효소로 catalase와 기능은 같으나 생체내 분포부위가 다르다(38). 사염화탄소 투여군이 대조군에 비하여 유의하게 GSH-Px활성이 증가를 보인 것은 사염화탄소 투여로 다량의 H_2O_2 가 생성되고 이를 소거하기 위한 것으로 여겨지며, 신선초 녹즙 투여 후 사염화탄소를 투여한 군이 사염화탄소만 투여한 군보다 통계적으로 유의한 감소효과를 나타낸 것은 신선초 녹즙이 사염화탄소에 의한 free radical의 생성을 저하시켰기 때문으로 여겨진다.

간조직 중의 glutathione함량에서, basal diet를 급여하면서 4주간 신선초 녹즙을 투여한 ANJ군은 28.2 ± 7.4 mg/g liver로 basal diet만 급여한 CON군에 비하여 유의성있는 증가 효과를 보이지는 않았으나 많은 증가를 나타내었다. Basal diet를 급여하면서 처치 전 2일간 1일 1회 사염화탄소를 투여한 CCL군은 19.3 ± 2.2 mg/g liver로 CON군이나 ANJ군에 비하여 현저한 glutathione 감소효과를 나타내었다($p < 0.01$). 그러나 basal diet를 급여하면서 4주간 신선초 녹즙을 투여한 후 처치 전 2일간 1일 1회 사염화탄소를 투여한 ACL군은 23.1 ± 3.5 mg/g liver로 CCL군에 비하여 통계적으로 유의한 증가를 보였다. 간에서 glutathione은 여러 가지 해독반응, GSH-Px에 의한 과산화지질의 환원반응, 단백질이나 DNA 합성 등 생체내에서 중요한 여러 가지 반응에 직접 관여한다(39). 본 실험에서는 사염화탄소 투여로 간중의 glutathione함량이 대조군에 비해 감소되었는데, 이는 GSH를 기질로 하여 H_2O_2 를 제거하는 GSH-Px의 활성 증가에 의해 GSH가 소모된 것으로 여겨지며, 또한 신선초 녹즙 투여 후 사염화탄소 투여에서 사염화탄소만 투여한 군보다 glutathione의 함량이 증가된 것은 신선초 녹즙이 사염화탄소에 의한 생성된 H_2O_2 등의 free radical를 소거하여 GSH-Px의 소모가 줄어들므로써 GSH의 소모량도 줄어들어 나타난 결과로 사료된다.

요 약

신선초 녹즙이 사염화탄소에 의한 흰쥐의 간 손상에 미치는 영향을 알아보기 위하여 체중 80~100g 되는 Sprague-Dawley계 흰쥐를 대조군, 신선초 녹즙 투여군, 사염화탄소 투여군 및 신선초 녹즙을 투여한 후 사염화탄소를 투여한 군으로 나눠 basal diet를 급여하면서 4주간 사육한 후 혈청 중의 transaminase(GOT 및 GPT), 간중의 lipid peroxide함량, glutathion함량 및 항산화효소인 SOD, catalase 및 GSH-Px 등의 변화를 관찰하였

다. 사염화탄소(0.5mg/kg) 투여군의 혈청 중 GOT 및 GPT활성도, 간중의 TBA 반응생성물량은 대조군에 비하여 현저히 증가되었으나, 4주간 신선초 녹즙을 투여한 후 사염화탄소를 투여할 때 사염화탄소만을 투여한 군에 비하여 각각 유의성있는 감소효과를 보였다. 또한 사염화탄소로 감소된 glutathion량은 신선초 녹즙 투여 후 사염화탄소를 투여함으로써 대조군에 근접하게 증가되었다. 유리기 해독제 효소인 SOD, catalase 및 GSH-Px 등의 활성도도 사염화탄소 투여로 모두 증가되었으나, 신선초 녹즙 투여 후 사염화탄소 투여로 증가된 SOD 및 GSH-Px는 사염화탄소만을 투여한 군에 비하여 유의한 감소효과를 나타냈으며, catalase는 감소되었으나 유의성은 보이지 않았다. 이상의 실험결과에서 사염화탄소 투여로 혈청 및 간 중의 각종 활성효소 및 지질과산화물량이 현저히 증가되었음은 간세포에 손상이 유발되었음을 나타내는 것으로 생각되고, 신선초 녹즙 투여 후 사염화탄소를 투여한 경우 사염화탄소만을 투여한 군에 비하여 유의성있게 감소되었는데 이는 신선초 녹즙에는 유리기 해독효소인 SOD, catalase 및 GSH-Px 활성을 증가시키는 free radical의 생성을 감소시키는 생리활성을 가지는 것으로 추정되어지며 또한 신선초 녹즙이 간보호 기능을 할 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 1994년도 조선대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 연구되었으며 이에 깊이 감사드립니다.

문 헌

1. 林雄圭, 柳澄滋: 民間藥草. 五星出版社, 서울, p.14(1989)
2. 林雄圭: 食品工業(明日業). p.81(1990)
3. 李時珍: 本草綱目. 高文社, p.462(1983)
4. 田中芳男, 小野職愨: 有用植物圖說. 東京:大日本農會, p.9, 22(1891)
5. Read, B. E.: Chinese medicinal plants from the Pen Ts'ao kangmu 本草綱目 A.D. 1956 by Li Shin-chen. Botanical, chemical and pharmacological reference list. 3rd ed., Peking Natural History Bulletin, Shanghai, p.54(1935)
6. 赤松金芳: 和漢藥. 東京醫齒藥株式會社, p.182(1974)
7. 유태중: 식품보감. 문운당, p.215(1993)
8. Yagi, A.: Chemical and pharmacological studies on *Angelica keiskei*. 福山大學 藥學部研究年報, 6, 1(1990)
9. 日高裕明: ちりかとう 明日業. ハート 出版, 東京, p.154 (1989)
10. Okuyama, T., Takata, M., Nishino, H., Nishino, A., Takayasu, J. and Iwashima, A.: Studies on the antitumor-promoting activity of naturally occurring substances.

- II. Inhibition of tumor-promoter-enhanced phospholipid metabolism by Umbelliferous materials. *Chem. Pharm. Bull.*, **38**, 10849(1990)
11. 박종철, 조영숙, 박석규, 박정로, 전순실, 옥과대, 최중원 : *Angelica keiskei*의 고지혈증 개선효과 및 2종의 플라본 7-O-배당체의 분리. *생약학회지*, **26**, 337(1995)
 12. 박정로, 박석규, 조영숙, 전순실, 최성희, 박종철 : *Angelica keiskei*가 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향. *한국식품영양과학회지*, **26**, 308(1997)
 13. 전순실, 박종철, 김성환, 이도영, 최현미, 황은영 : 조리방법을 달리한 신선초(*Angelica keiskei*)의 생리활성성분의 변화. *한국식품영양과학회지*, **27**, 121(1998)
 14. 박원봉, 김덕순 : 저장조건에 따른 신선초 생즙의 메타카로틴과 비타민 C의 함량 및 항산화능의 변화. *한국식품과학회지*, **27**, 375(1995)
 15. Hata, H. and Kozawa, M. : Pharmacognostical studies of Umbelliferous plants. VIII. Constituents of the roots of *Angelica keiskei*. *Yakugaku Zasshi*, **81**, 1647(1961)
 16. Kimura, Y., Morita, N., Baba, K. and Hata, K. : The structure of zanthoangelol, a new chalcone from the roots of *Angelica keiskei* Koidzumi(Umbelliferae). *Chem. Pharm. Bull.*, **25**, 5515(1977)
 17. Monma, K., Kikutani, N., Kasahara, T., Iguchi, M., Tomomatu, T., Murakami, Y. and Urano, M. : Proximate and mineral composition of Ashitaba(*Angelica keiskei*) harvested in the Izu Islands. *Ann. Rep. Tokyo. Metr. Res. Lab. P. H.*, **41**, 158(1990)
 18. Monma, K., Kikutani, N., Kasahara, T., Iguchi, M., Tomomatu, T., Murakami, Y. and Urano, M. : Tocopherol, carotene and water-soluble vitamin contents and seasonal differences in the different parts of Ashitaba (*Angelica keiskei*). *Ann. Rep. Tokyo. Metr. Res. Lab. P. H.*, **43**, 166(1992)
 19. 엄병현 : 명일엽의 형태, 유적생장 및 화학성분에 대한 기초적인 연구. 서울대학교 석사논문(1991)
 20. 김옥경, 궁성실, 박원봉, 이명렬, 함승시 : 명일엽의 전초 및 생즙의 영양성분분석. *한국식품과학회지*, **24**, 592(1992)
 21. 박은령, 이해정, 이명렬, 김경수 : 신선초의 식용부위별 향기성분. *한국식품과학회지*, **29**, 641(1997)
 22. American Institute of Nutrition : Ad. Hoc. Committee on standards for nutritional studies. *J. Nutr.*, **107**, 1340(1997)
 23. 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(1978)
 24. Abei, H. : Catalase. In "*Methods in enzymology*" Bergmeyer, H. U., Bergmeyer, J. and Grabl, M.(eds.), Verlag Chemie, Vol. 3, p.273(1983)
 25. Paglia, E. D. and Valentine, W. N. : Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. *J. Lab. Clin. Med.*, **70**, 158(1967)
 26. Buege, A. J. and Aust, K. S. : Microsomal lipid peroxidation. In "*Methods in enzymology*" Gleischer, S. and Parker, L(eds.), Academic Press, New York, Vol. 52, p.302(1978)
 27. Tietze, F. : Enzymatic method for quantitative determination of anuogram amounts of total and oxidized glutathione. *Annu. Rev. Biochem.*, **27**, 502(1969)
 28. Reitman, S. and Frankel, S. : A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxaloacetic and glutamic pruvic transaminase. *Am. J. Clin. Pathol.*, **28**, 56(1957)
 29. Karman, A. : A note on the spectrophotometric assay of glutamic oxaloacetic transaminase in human blood serum. *J. Clin. Invest.*, **34**, 131(1955)
 30. Lowry, C. H., Rosenbrough, N. J., Farr, A. L. and Randall, R. J. : Protein measurement with folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, **193**, 256(1951)
 31. Rees, K. P. : Reversible nature of liver cell damage due to carbon tetrachloride as demonstrated by the use of phenergan. *Nature*, **190**, 821(1961)
 32. 이정숙, 이성우 : CCl₄독성에 미치는 오미자 열매물추출물의 효과. *한국식문화학회지*, **5**, 259(1990)
 33. 문숙임, 류홍수, 최재수 : 산초 및 그 활성성분이 사염화탄소를 투여한 mouse에 있어서 지질과산화 및 간손상에 미치는 영향. *한국식품영양학회지*, **26**, 943(1997)
 34. Plaa, G. L. and Witschi, H. : Chemicals, drugs and lipid peroxidation. *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, **16**, 125(1976)
 35. Recknagel, R. O., Glende, E. A. and Hruszkewyecz, A. M. : Chemical mechanisms in carbon tetrachloride toxicity. In "*Free radicals in biology*" Pryor, W. A.(ed.), p.97(1997)
 36. Mirazawa, T., Suzuki, T., Fujimoto, K. and Kaneca, T. : Phospholipid hydroperoxide accumulation in liver of rats intoxicated with carbon tetrachloride and its inhibition by dietary tocopherol. *J. Biochem.*, **107**, 683(1990)
 37. Sunde, R. A. and Hoekstra, W. G. : Structure, synthesis of function of glutathione peroxidase. *Nutr. Rev.*, **38**, 269(1990)
 38. Aykac, G. : The effect of chronic ethanol indigestion on hepatic lipid peroxide, glutathione, glutathione peroxide and glutathione transferase in rats. *Toxicol.*, **35**, 71(1985)
 39. Meister, A. and Anderson, M. E. : Glutathione. *Annu. Rev. Biochem.*, **52**, 711(1983)

(1998년 2월 5일 접수)