

원 저

# 인삼, 한국 및 중국산 산양삼의 간 보호 효능에 관한 실험적 연구

김영진\* · 박희수\* · 권기록\* · 김호현\*\*

\* 상지대학교 한의과대학 침구학교실

\*\* 세명대학교 한의과대학 생리학교실

## Protective Effects of Cultivated Ginseng, Cultivated Wild Ginseng of Korean and Chinese Against CCl<sub>4</sub> and t-BHP Induced Acute Hepatotoxicity in ICR Mice

Young Jin, Kim\* · Hee-Soo Park\* · Ki-Rok Kwon\* · Ho-Hyun Kim\*\*

\* Dept. of Acup & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Sangji University

\*\* Dept. of Physiology, College of Oriental Medicine, Semyung University

### Abstract

**Objectives:** This study was aimed at investigating liver protection mechanism of Cultivated Ginseng and Cultivated Wild Ginseng of Korean and Chinese by inducing liver toxicity through CCl<sub>4</sub> and t-BHP in mice and evaluated serological findings.

**Methods:** Experiment groups was categorized into untreated normal group, treated control group, and orally administered Cultivated Ginseng and Cultivated Wild Ginseng of Korean and Chinese experimental groups. At the termination of experiment, gross examination of the liver as well as Total bilirubin, AST, and ALT contents in the serum were evaluated.

**Results:** 1. In the CCl<sub>4</sub> induced acute hepatotoxicity test, total bilirubin, AST and ALT didn't show significant differences between the control and experimental groups

2. In the t-BHP induced acute hepatotoxicity test, total bilirubin, AST and ALT didn't show significant differences between the control and experimental groups

**Conclusion:** Taken together, Cultivated Ginseng and Cultivated Wild Ginseng of Korean and Chinese cannot be effectively used for recovering the liver functions in acute hepatotoxicity tests using CCl<sub>4</sub> and t-BHP. Further researches, for example treated long period, must be tried to verify the efficacies

**Key words :** Cultivated Ginseng, Cultivated Wild Ginseng, CCl<sub>4</sub>, hepatotoxicity

## I. 서 론

인삼은 五加科(Araliaceae)에 속한 다년생 초목인 인삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)의 뿌리를 건조한 것으로<sup>1)</sup>

氣는 微寒, 微溫, 溫 등이고 味는 甘, 苦하며, 補五臟, 安精神, 定魂魄, 止驚悸, 除邪氣, 明目, 開心, 益智, 久服輕身延年의 효능<sup>2)</sup>이 있다.

산양삼은 산삼의 씨앗이나 유삼을 인위적으로 산에서 재배한 삼을 말하는데 일반적으로 인삼에 비하여 효과가 좋고, 청정환경에서 비료나 농약을 사용하지 않고 재배되어 미래의 고부가가치 품목으로 기대되는 한약재이다.

\* 교신저자 : 강원도 원주시 우산동 283 상지대학교  
부속 한방병원 침구과  
(Tel : 033-741-9257 E-mail: beevenom@paran.com)

인삼의 효능은 신경 기능을 조절하고<sup>3</sup>, 체액과 신진대사기능을 조절하며<sup>4</sup>, 강심, 항이뇨 및 성기능 증강효과가 있고<sup>5</sup>, Stress에 대한 저항력을 높이며<sup>6,7</sup>, 소화흡수 및 면역항체생산을 촉진시키는 등<sup>8,9</sup> 많은 연구가 보고되고 있고, 간 기능의 회복<sup>10</sup>에도 유효한 것으로 알려져 있다.

이러한 연구 결과는 재배되어진 인삼을 재료로 한 결과이고 높은 가격이나 희귀성 등 여러 가지 문제로 산삼이나 산양삼에 대한 연구는 거의 찾아볼 수 없는 실정이다.

한의학계에서 산양삼과 관련한 연구로는 권 등의 감별방법 연구<sup>11</sup>와 산양삼을 이용한 약침연구 등<sup>12,13</sup>이 보고된 바 있으나 간기능 보호효과에 대한 연구는 없었다.

이에 저자는 인삼과 국내산 및 중국산 산양삼의 간기능 보호효과를 관찰하기 위하여 ICR계 mouse에 일정기간 시료들을 경구투여하고 급성 간독성을 유발물질인 CCl<sub>4</sub>와 t-BHP로 간독성을 유발한 후 간기능의 보호효과를 비교 관찰한 결과 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 인삼과 국내산 및 중국산 산양삼

본 실험에 사용한 인삼은 강원도 홍천군의 인삼 재배농가에서 채취한 5년근 인삼을 줄기와 잎은 제거하고 뿌리만 구한 후 원적외선 건조하여 파쇄한 후 실험에 사용하였다.

산양삼은 1995년에 파종하여 재배한 10년근 산양삼을 사용하였다. 국내산은 충남 서천시에 있는 천방농산에서, 중국산은吉林省 戊松市에서 재배자가 직접 수령을 확인할 수 있는 산양삼을 실험에 사용하였다.

### 2. 실험동물

실험에 사용된 동물은 대한 바이오링크에서 5주령된 체중 20g 내외의 수컷 ICR계 mouse를 분양받아 실험동물용 고형사료와 물을 충분히 공급하며 온도 22.0±1°C, 습도 56±5%, 12시간 명암주기의 환경에서 2주간 적응시킨 후 사용하였다. 실험군은 CCl<sub>4</sub>와 t-BHP 유발 간독성 모두 각 군을 10마리씩 구성하였다.

CCl<sub>4</sub>와 t-BHP 유발 간독성 모두 실험군을 5 group으

로 구성하였다. 즉, 아무 처치도 하지 않은 정상군, 간독성만 유발한 대조군, 인삼을 투여한 후 간독성을 유발한 CG group(Cultivated ginseng, 이하 CG), 국내산 산양삼을 투여한 후 간독성을 유발한 K-CWG group(Korean cultivated wild ginseng, 이하 K-CWG), 중국산 산양삼을 투여한 후 간독성을 유발한 C-CWG group(Chinese cultivated wild ginseng, 이하 C-CWG)으로 나누어 비교하였다.

### 3. 인삼 및 산양삼의 투여 및 간독성 유발

분말로 만들어진 시료들을 각각 종류수 10 ml에 1g씩 녹인 후 mouse 당 100 µl 씩 CCl<sub>4</sub>와 t-BHP를 시술하기 전날 1회, 시술하는 날 오전 1회, 그리고 오후에 1회씩 총 3회 경구 투여하여 mouse 당 투여 총량을 30µg으로 하였다.

CCl<sub>4</sub>(Sigma, USA)는 olive oil에 0.375% v/v로 희석한 후, 25 µg/kg의 농도로, t-BHP(sigma, USA)는 최종농도가 1.5mM이 되게 한 후 1.5mM/kg으로 mouse의 복강에 주입하였다.

### 4. 혈청의 분리 및 분석

CCl<sub>4</sub>와 t-BHP를 시술하고 24시간 경과 후 mouse를 마취시키고 orbital plexus에서 채혈하였다. 혈액은 5분간 4,000rpm으로 원심분리한 후 혈청을 취하였고, -20°C에 보관하였다가 사용하였다. 혈청학적 소견은 혈액자동분석기(Hitachi, Japan)를 사용하여 aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase(ALT), total bilirubin을 분석하였다.

### 5. 통계학적 처리

본 실험의 모든 결과는 Prism version 4.0(GraphPad Software, U.S.A.)을 사용하여 분석하였고, p<0.05 수준에서 Student's t-test에 의해 검증하였다.

### III. 결 과

#### 1. CCl<sub>4</sub>로 유도된 간독성에 미치는 영향

##### 1) Total Bilirubin에 미치는 영향

CCl<sub>4</sub>로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델의 혈청에서 Total Bilirubin의 수치는 정상군에서  $0.418 \pm 0.08$  mg/dl, 대조군에서  $0.378 \pm 0.04$  mg/dl, CG군에서  $0.393 \pm 0.05$  mg/dl, K-CWG군에서  $0.393 \pm 0.04$  mg/dl, 그리고 C-CWG군에서  $0.411 \pm 0.06$  mg/dl를 나타내어 그룹간에 유의한 차이를 나타내지 않았다(Fig. 1).

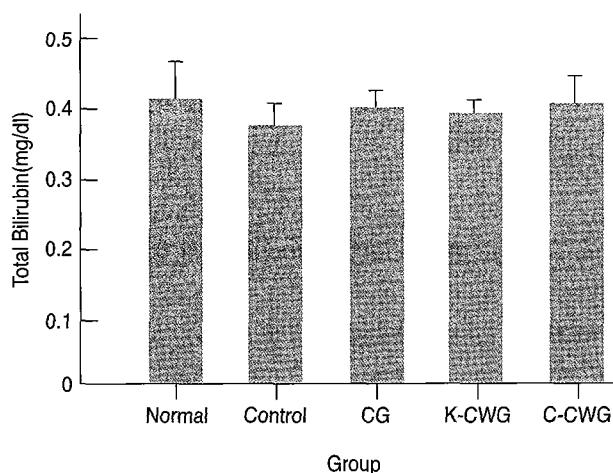


Fig. 1 The protective effect of cultivated ginseng (CG), Korean cultivated wild ginseng (K-CWG) and Chinese cultivated wild ginseng (C-CWG) on serum total bilirubin activities to the CCl<sub>4</sub> induced acute hepatotoxicity in ICR mouse.

##### 2) Aspartate aminotransferase(ALT)에 미치는 영향

CCl<sub>4</sub>로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델의 혈청에서 AST의 수치는 정상군에서  $106.0 \pm 7.6$  IU/L, 대조군에서  $1519.3 \pm 253.2$  IU/L, CG군에서  $1713.9 \pm 387.5$  IU/L, K-CWG군에서  $1249.6 \pm 232.4$  IU/L, 그리고 C-CWG군에서  $631.5 \pm 100.6$  IU/L를 나타내어 정상군에 비하여 대조군 및 실험군의 AST는 유의한 차이를 나타내었다. 그룹간의 비교에 있어서는 중국산 산양삼 투여군(C-CWG)에서 대조군과 실험군에 비하여 유의한 차이를 나타내었다(Fig. 2).

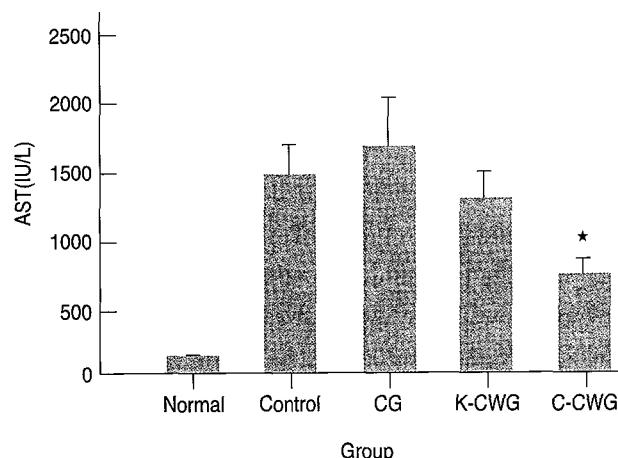


Fig. 2 The protective effect of cultivated ginseng (CG), Korean cultivated wild ginseng (K-CWG) and Chinese cultivated wild ginseng (C-CWG) on serum AST activities to the CCl<sub>4</sub> induced acute hepatotoxicity in ICR mouse.

##### 3) Alanine transferase(ALT)에 미치는 영향

CCl<sub>4</sub>로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델의 혈청에서 ALT의 수치는 정상군에서  $30.8 \pm 4.8$  IU/L, 대조군에서  $3416.2 \pm 687.4$  IU/L, CG군에서  $3254.2 \pm 543.2$  IU/L, K-CWG군에서  $2963.6 \pm 383.1$  IU/L, 그리고 C-CWG군에서  $1443.9 \pm 213.7$  IU/L를 나타내어 정상군에 비하여 대조군 및 실험군의 AST는 유의한 차이를 나타내었다. 그룹간의 비교에 있어서는 중국산 산양삼 투여군(C-CWG)에서 다른 실험군에 비하여 유의한 차이를 나타내었다(Fig. 3).

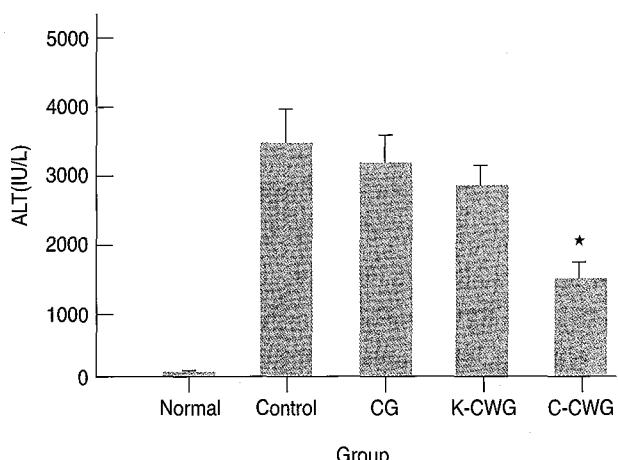


Fig. 3 The protective effect of cultivated ginseng (CG), Korean cultivated wild ginseng (K-CWG) and Chinese cultivated wild ginseng (C-CWG) on serum ALT activities to the CCl<sub>4</sub> induced acute hepatotoxicity in ICR mouse.

## 2. t-BHP로 유도된 간독성에 미치는 영향

### 1) Total Bilirubin에 미치는 영향

t-BHP로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델의 혈청에서 Total Bilirubin의 수치는 정상군에서  $0.418 \pm 0.03$  mg/dl, 대조군에서  $0.378 \pm 0.04$  mg/dl, CG군에서  $0.401 \pm 0.05$  mg/dl, K-CWG군에서  $0.393 \pm 0.03$  mg/dl, 그리고 C-CWG군에서  $0.411 \pm 0.06$  mg/dl를 나타내어 그룹간에 유의한 차이를 나타내지 않았다(Fig. 4).

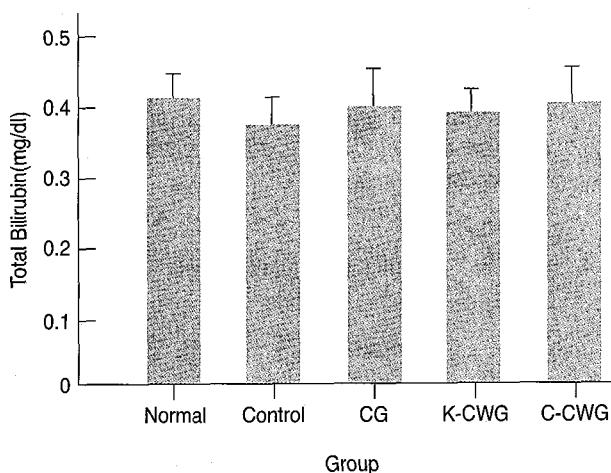


Fig. 4 The protective effect of cultivated ginseng (CG), Korean cultivated wild ginseng (K-CWG) and Chinese cultivated wild ginseng (C-CWG) on serum total bilirubin activities to the t-BHP induced acute hepatotoxicity in ICR mouse.

### 2) Aspartate aminotransferase(AST)에 미치는 영향

t-BHP로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델의 혈청에서 AST의 수치는 정상군에서  $94.0 \pm 11.3$  IU/L, 대조군에서  $128.8 \pm 13.2$  IU/L, CG군에서  $121.2 \pm 16.7$  IU/L, K-CWG군에서  $129.3 \pm 17.6$  IU/L, 그리고 C-CWG군에서  $134.3 \pm 17.4$  IU/L를 나타내어 정상군에 비하여 대조군 및 실험군의 AST는 상승되었으나 유의한 차이를 나타내지는 않았다. 그룹간의 비교에 있어서는 인삼 투여군 (CG)에서 낮은 수치를 나타내었으나 유의한 차이는 인정되지 않았다(Fig. 5).

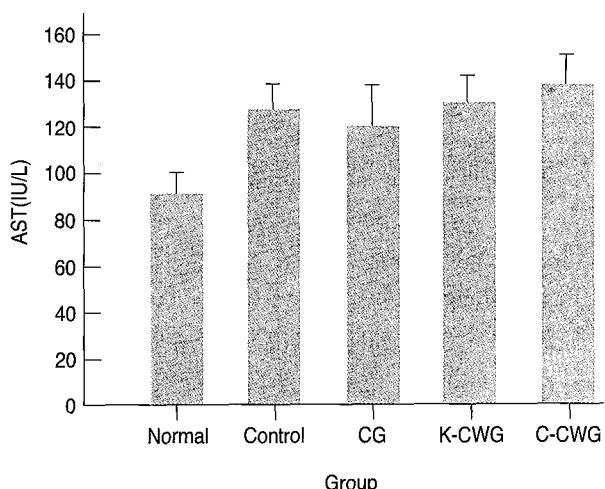


Fig. 5 The protective effect of cultivated ginseng (CG), Korean cultivated wild ginseng (K-CWG) and Chinese cultivated wild ginseng (C-CWG) on serum AST activities to the t-BHP induced acute hepatotoxicity in ICR mouse.

### 3) Alanine aminotransferase(ALT)에 미치는 영향

t-BHP로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델의 혈청에서 ALT의 수치는 정상군에서  $23.6 \pm 7.4$  IU/L, 대조군에서  $60.5 \pm 12.1$  IU/L, CG군에서  $54.8 \pm 9.1$  IU/L, K-CWG군에서  $50.3 \pm 10.3$  IU/L, 그리고 C-CWG군에서  $55.3 \pm 17.7$  IU/L를 나타내어 정상군에 비하여 대조군 및 실험군의 AST는 유의한 차이를 나타내었다. 그룹간의 비교에 있어서도 유의한 차이는 인정되지 않았다(Fig. 6).

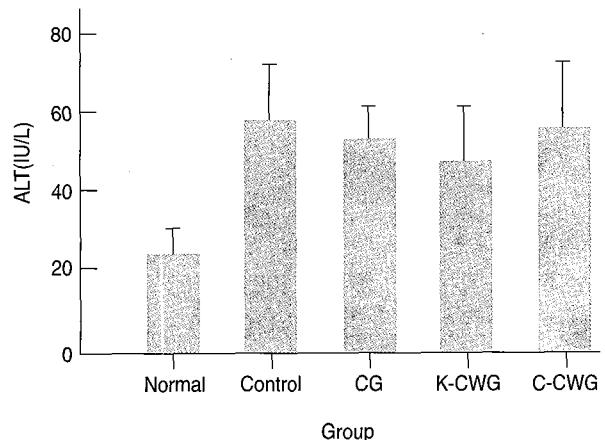


Fig. 6 The protective effect of cultivated ginseng (CG), Korean cultivated wild ginseng (K-CWG) and Chinese cultivated wild ginseng (C-CWG) on serum ALT activities to the t-BHP induced acute hepatotoxicity in ICR mouse.

## IV. 고 칠

인삼은 오가과에 속한 莎의 根으로 性은 微寒<sup>2,4,14-18)</sup>, 小寒<sup>3)</sup>, 微溫<sup>6,19,20)</sup>, 溫<sup>5,14-16,21,22)</sup>하고, 味는 甘<sup>2-5,14-23)</sup>, 苦<sup>3)</sup>, 微苦<sup>14,22)</sup>하며, 补五臟, 安精神, 定魂魄, 止驚悸, 除邪氣, 明目, 開心, 益智, 久服輕身延年<sup>2)</sup>, 大補肺中元氣<sup>23)</sup> 등의 效果가 있고 五勞七傷, 虛損肺脾, 陽氣不足, 短氣少氣, 腸胃中冷, 心腹鼓痛, 胸脇鼓滿, 霍亂吐逆等<sup>19)</sup>에 광범위하게 사용되는 한의학의 대표적인 補氣劑이다.

인삼에 대한 실험적 연구는 1854년 Garriques가 saponin을 분리해 내면서 비롯되었고<sup>24)</sup>, 1957년에는 소련의 Brekhman이 인삼의 adaptogen 활성과 관련지어 인삼 saponin을 유효성분으로 강조<sup>25)</sup>한 이래 많은 연구가 진행되었다.

인삼의 효능은 신경기능의 조절<sup>3)</sup>, 신진대사의 조절<sup>4)</sup>, 강심, 항이뇨 및 성기능 증강효과<sup>5)</sup>, stress에 대한 저항력 강화<sup>6,7)</sup>, 소화흡수 및 면역항체생산을 촉진 등<sup>8,9)</sup> 많은 연구가 보고되고 있고, 간 기능의 회복<sup>10)</sup>에도 유효한 것으로 알려져 있다.

간 질환을 치유 혹은 예방하기 위해 천연물을 이용한 간 기능 보호제 또는 간 질환의 치료제 개발 연구가 활발히 이루어지고 있는데, 인삼의 간기능 보호와 관련한 연구로는 이 등<sup>20)</sup>이 동물모델에서 홍삼을 2주간 처치한 결과 CCl<sub>4</sub>와 D-galactosamine에 의해 유발된 간독성이 현저히 개선됨을 보고하였고, 성 등<sup>21)</sup>도 백삼과 홍삼이 acetaminophen으로 유도된 간독성 모델에서 항산화를 증가시켜 간의 손상을 억제함을 보고한 바 있다.

인삼과 자연산 산삼의 중간에 해당되는 산양삼이 간 독성의 예방효과가 있는지 알아보고, 또한 국내산과 중국산 등 산지에 따른 효능의 차이가 있는지를 확인하기 위하여 연구를 시도하게 되었다. 한의학계에서 산양삼과 관련한 연구로는 권 등의 감별방법 연구<sup>11)</sup>와 산양삼을 이용한 약침연구 등<sup>12-16)</sup>이 보고된 바 있으나, 간 기능의 회복과 관련된 연구는 시도된 바 없었다.

본 연구는 인삼 및 산양삼의 급성 간 독성 예방효과를 관찰하기 위하여 mouse에 인삼과 국내 및 중국산 산양삼을 먼저 투여한 후 CCl<sub>4</sub>와 t-BHP로 급성 간 손상을 유발하여 간세포 보호효과가 있는지를 관찰하고자 하였다.

간 손상을 유발시키기 위해서 이용되는 약물은  $\alpha$ -amanitine, phalloidin, TAA 등<sup>28)</sup>이 있으나 급성 간 독성을 유발하면서 인간의 간엽이나 간경화와 유사한 독성효

과를 나타내는 CCl<sub>4</sub>와 t-BHP를 약물로 선택하여 실험을 시행하였다.

CCl<sub>4</sub>(carbon tetrachloride)는 화학용매, 방화제, 가구 및 의류 세척제, 기타 약재 등으로 사용되고 있어 일상생활에서 사람들과의 접촉 가능성이 많으며 위장관 계통과 호흡기를 통한 흡입에 의해 간에 심한 괴사성 변화를 초래하는 것으로 보고되고 있다<sup>29)</sup>. CCl<sub>4</sub>는 간에서 mixed function oxidase (MFO) enzyme system인 microsomal ferous cytochrom p-450에 의해 trichloromethyl free radical (CCl<sub>3</sub>)을 형성한다. 이 때 산소분압이 높으면 CCl<sub>3</sub>에서 CCl<sub>3</sub>COO· 형성이 촉진되는데 이것이 간독성 유발의 전제조건으로 널리 받아들여지고 있다<sup>30)</sup>.

t-BHP(tert-butyl hydroperoxidase)는 간세포에 산화적 손상을 일으키는 물질로 흔히 사용되며, 특히 1mM 이하의 저농도에서 세포막의 지질과산화반응을 수반하는 간세포의 괴사가 일어나는 것으로 알려져 있다<sup>31)</sup>.

간 기능의 상태를 파악하기 위하여 임상에서 다용되는 혈액학적 지표물질로는 total bilirubin, AST, ALT를 선택하여 분석하였다<sup>32)</sup>.

혈중 bilirubin 함량은 급성 간염이나 간경변, 원발성 담즙성 간경변 등에서 발병초기부터 증가하는 경향을 나타내고, GOT (glutamate oxaloacetate transaminase)라고도 하는 AST (aspartate aminotransferase)와 GPT (glutamate oxaloacetate transaminase)라고도 하는 ALT(alanine aminotransferase)는 간 질환의 진단이나 다른 질환과의 감별진단에 널리 이용되는 효소활성 검사로 일반적으로 간의 장애가 있는 대부분의 질환에서 유의한 증가를 나타낸다.

CCl<sub>4</sub>로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델에서 혈청 중 total bilirubin 함량의 비교에서는 정상군과 대조군 그리고 실험군 모두 유의한 차이를 나타내지 않았다.

혈청 중 AST는 정상군에 비하여 대조군 및 실험군 모두 유의한 차이를 나타내었고, 그룹간의 비교에 있어서는 중국산 산양삼 투여군이 다른 실험군에 비하여 유의한 차이를 나타내었다. 혈청 중 ALT는 정상군에 비하여 대조군 및 실험군이 유의한 차이를 나타내었고, 그룹간의 비교에 있어서는 중국산 산양삼 투여군이 다른 실험군에 비하여 유의한 차이를 나타내었다.

t-BHP로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델에서 혈청 중 total bilirubin 함량의 비교에서는 정상군과 대조군 그리고 실험군 모두 유의한 차이를 나타내지 않았다.

혈청 중 AST는 정상군에 비하여 대조군 및 실험군

모두 수치가 상승하였으나 유의한 차이를 나타내지는 않았고, 그룹간의 비교에 있어서도 유의한 차이를 나타내지 않았다. 혈청 중 ALT는 정상군에 비하여 대조군 및 실험군이 유의한 차이를 나타내었으나, 그룹간의 비교에 있어서도 유의한 차이를 나타내지 않았다.

이상의 CCl<sub>4</sub>와 t-BHP로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델에서 인삼과 산양삼의 선처치가 간 보호효과가 있는가를 알아본 결과 중국산 산양삼에서만 일부 유의한 효과가 있었고 다른 시료에서는 유의한 효과가 나타나지 않음을 알 수 있었다. 이는 이전의 연구보고에서 인삼 및 홍삼이 간의 항산화 효소를 활성화시켜 유의한 효과를 나타내고 있다는 연구보고 등과 비교했을 때 약간의 차이가 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 시료의 단기간 투여와 용량의 다소에 따른 차이로 간 기능을 개선시키기에 부족한 시간적 배경이 원인이 되지 않았을까 추정되는 바이다.

## V. 결 론

인삼과 한국 및 중국산 산양삼의 간 보호 효과를 알아보기 위하여 CCl<sub>4</sub>와 t-BHP로 mouse에 급성 간독성 유발한 후 혈청학적 소견을 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. CCl<sub>4</sub>로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델에서 중국산 산양삼의 선처치는 대조군에 비하여 혈중 AST와 ALT의 함량에 유의한 변화를 나타내었다.

2. t-BHP로 유도된 mouse의 급성 간독성 모델에서 인삼과 국내 및 중국산 산양삼의 선처치는 대조군에 비하여 혈중 Total bilirubin, AST 그리고 ALT의 함량에 유의한 변화를 나타내지 않았다.

이상의 내용을 바탕으로 인삼과 산양삼의 단기간 투여는 간의 기능회복에 약간의 효능이 있다고 추정되나 뛰어난 효과가 있다고 추정하기는 어려웠고, 향후 장기간의 투여와 고용량 등의 실험 구성을 바탕으로 한 간 보호효과의 연구가 이루어져야 할 것으로 사려된다.

## Acknowledgement

"This study was supported by a grant of the Oriental Medicine R&D Project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea. (B050054)"

## 参考文献

1. 전국한의과대학 본초학 교수 공편자. 본초학. 영림사. 1994 ; 531.
2. 單書健, 神農本草經校證, 吉林科學技術出版社. 1988 ; 150.
3. 이상인. 한약임상응용. 성보사. 1982 ; 345-350.
4. 하대유. 인삼에 대한 세포학 및 면역학적 연구. 대한면역학회지. 1979 ; 1(1) : 45-52.
5. 山田昌之. 朝鮮人蔘의 研究. 日本藥理學會誌. 1955 ; 51: 390.
6. Brekhman, I.I, Panax ginseng, Gosudarst Isdat et Med, Lit. Leningard, 1957 ; 1.
7. 최진호. 인삼의 신비, 서울, 교문사, 1984 ; 13-14.
8. 남기열. 최신 고려인삼, 천일인쇄소, 1996 ; 56.
9. Takagi, K, Proceedings International Ginseng Symposium, The Central Research Institute, Office of Monopoly, Seoul, Korea, 1974 ; 119.
10. 李家庚, 屈松柏 主編. 實用中醫腫瘤病學. 제 2판. 北京. 科學技術文獻出版社. 2001 ; 694-697.
11. 권기록, 서정철. 산삼과 장뇌삼 중 고려삼과 서양삼의 Pyrosequencing법에 의한 감별. 대한본초학회지. 2004 ; 19(4) : 45-50.
12. 권기록, 조아라, 이선구. 정맥주입용 산양산삼 종류 약침의 급성, 아급성 독성 실험 및 Sarcoma-180 항암효과에 관한 실험적 연구. 대한약침학회지. 2003 ; 6(2) : 7-27.
13. 조희철, 이선구, 권기록. 농도별 산양산삼 종류약침의 apoptosis에 관한 실험적 연구. 대한약침학회지. 2004 ; 7(2) : 1-15.
14. 곡경승, 이선구, 권기록. pH 및 전해질 조절 산양산삼 종류약침의 apoptosis에 관한 실험적 연구. 대한침구학회지. 2004 ; 21(6) : 1-17.
15. Ki-Rok Kwon, Chi-Wan Park, Min-Soo Ra, Chong-Kwan Cho. Clinical Observation of Multiple Metastatic

- Cancer Patient with Hepatocellular Carcinoma treated with Cultivated Wild Ginseng Herbal Acupuncture Therapy, J. of Korean Acupuncture & Moxibustion Society, 2005 ; 22(2) : 211-217.
16. 권기록. 정맥주입용 산삼약침이 인체에 미치는 영향에 관한 임상적 연구. 대한약침학회지. 2004 ; 7(1) : 15-26.
17. 李時珍. 本草綱目. 人民衛生出版社. 1982 ; 2868.
18. 안병국. 國譯編註醫學入門 II. 남산당. 1991 ; 947.
19. 陳嘉謨. 本草蒙筌. 本草名著集成 華夏出版社, 1998 ; 80-81.
20. 徐靈胎. 神農本草經百種錄. 本草名著集成 華夏出版社. 1998 ; 1102.
21. 張志聰. 本草崇原. 本草名著集成 華夏出版社. 1998 ; 1033.
22. 王好古. 湯液本草. 本草名著集成 華夏出版社. 1998 ; 30-31.
23. 朱輪. 本草詩箋. 台北. 旋風出版社. 1992 ; 37.
24. Garriques, S. Panax Quinquefolia, Am Chem Pharm, 1954 ; 90 : 331.
25. Brekhman, I.I. Panax ginseng, Gosudarts Isdat et Med, Lit. Leningrad, 1957 ; 1.
26. 이정규, 한용남, 김나영, 최종원. 홍삼의 사염화탄소 및 갈락토사민 유발 간독성에 대한 치료효과. J. Ginseng Res. 2003 ; 27(1) : 11-16.
27. 성금수, 전승기, 장재철. Acetaminophen 유도 간독성에 대한 백삼과 홍삼추출물의 간보호효과. J. Ginseng Res. 2003 ; 29(3) : 131-137.
28. 서울대학교 의과대학 약리학교실. 약리학. 교려의학. 1994 ; 839.
29. Vidigal-Martinelli, C., Zinner, K., Kachar, B., Duran, N. & Cilento, G. Emission from singlet oxygen during the peroxidase-catalyzed oxidation of MDA. FEBS Lett. 1979 ; 108 : 266.
30. Diaz-Gil, J., Munoz, J., Albillos, A., Rua, C., Machin, C., etc. Improvement in liver fibrosis, functionally and hemodynamics in CCl<sub>4</sub>-cirrhotic rats after injection of the liver growth factor, Journal of hepatology. 1999 ; 30(6) : 1065-1072.
31. Masaki, N., Kyle, ME., Farber, JL. tert-Butyl hydroperoxidase killed cultured hepatocytes by peroxidizing membrane lipids. Arch. Biochem. Biophys. 1989 ; 270 : 672-680.
32. 이종순, 이귀녕. 임상병리파일. 의학문화사. 1999 ; 238, 278-280, 1127-1136.