

## 갈근 추출물이 납을 투여한 흰쥐의 혈청 효소활성도 및 조직의 납 축적에 미치는 영향

한 성 희

원광대학교 생활과학부 식품영양학과

### Effects of Extracts of *Pueraria radix* on Enzymes Activities of Serum and Lead Level of the Tissues of the Pb-administered Rats

Sung Hee Han

Department of Food Nutrition, College of Human Environmental Science, Wonkwang university

#### Abstract

This study was designed to investigate the effects of korean *pueraria radix* extract in Pb administered rats. Forty-two male Sprague-Dawley rats weighing  $100\pm 10$ g were used for this experiment and divided into following 6 groups; control group, 3% *pueraria radix* group(3% pue.), 100 ppm and 200 ppm alone pb group, 100 ppm and 200 ppm alone pb group with 3% pue. Tissue weight of liver, lung, stomach, heart, kidney and spleen of pb exposed rats were reduced by 3% extracts of *pueraria radix* group. The Pb content in the rats tissue of pb alone administered group was lower than in the rats tissue of pb group with 3% pue. GPT and GOT were increased in pb-administered group and lower in the 3% extracts of *pueraria radix* group. LDH was lower in the 3% extracts of *pueraria radix*-pb group than in the pb group. ChEase was higher in the 3% extracts of *pueraria radix* group than in the pb alone administered group.

Key words : Tissue of lead content, GPT, GOT, LDH, ChEase, 3% extracts of *pueraria radix* group, pb group

#### 서 론

물질 문명이 발달하면서 발생된 환경 오염성 중금속은 심각한 사회문제를 일으키고 있는 실정으로 특히 중금속 가운데 납은 일상생활의 자동차 배기 가스, 식기류, 도료 및 납을 취급하는 각종 산업체에서 광범위하게 늘 노출되어 있으며 산업체 근로자들의 납 중독 위험은 매년 증가하고 있다<sup>(1,2)</sup>. 납의 중독 증상으로는 시간이 지나면서 체내에 축적될 경우 체중감소, 빈혈, 장기의 생화학적 및 형태학적 변화, 뇌손상 등의 중독 현상과 칼슘, 철분, 아연, 세슘 등의 필수 무기원소와 장내 흡수단계에서 경쟁적으로 작용하여 조직내 함량을 감소시킨다고 한다<sup>(3,4)</sup>.

한편 납과 카드뮴 같은 유해성 중금속의 중독을 식생활 측면에서 해결하고자 다방면에서 많은 연구가 활

발하게 이루어지고 있는데 주로 식품영양학적인 연구로는 단백질, 칼슘, 지방, 섬유질 등의 식이 인자들이 체내 중금속 대사에 영향을 미쳐 그 분포와 배설을 변화시키며<sup>(5,6)</sup>, 2,3-dimercaptosuccinic acid, EDTA와 2,3-dimercaptopropanol이 chelating agent로 작용하여 중금속의 배설을 증가시키고 체내 중금속 함량을 감소시킨다고 한다<sup>(7-9)</sup>. 더구나 최근에는 우리 전통 식품에 대한 관심이 높아지면서 그 효능을 밝히기 위한 과학적인 연구가 활발하게 이루어지고 있는 가운데 전통식품 중의 하나인 갈근(*Pueraria radix*)은 콩과에 속하는 다년생 덩굴로 뿌리를 약용 및 식용으로 이용하고 있는데 주로 칩뿌리죽, 미숫가루, 칩차 등으로 애용되고 있다<sup>(10)</sup>.

한방에서 갈근은 고혈압, 관상동맥경화증, 협심증, 당뇨병, 숙취제거의 효과와 혈압강화작용, 지방산화의 억제작용, 항염작용, 해독작용, 항산화작용 및 보간작용이 있는 것<sup>(11-14)</sup>으로 알려졌다. 따라서 갈근이 생체내 납 중독으로 인한 증상을 완화시키는 기능을 도와 줄 수 있을 것으로 사료되어 갈근과 납 중독 완화의 관련을 생각해 볼 수 있겠으나 이에 대한 연구 보고는

Corresponding author : Sung Hee Han Dept. of Food Nutrition, College of Human Environmental Science, Wonkwang university, Iksan City, 570-749 Cheon-Buk, Korea  
Tel : 82-63-850-6657  
Fax : 82-63-850-7301  
E-mail : www.wonkwang.shhan.co.ac.kr

비교적 미미한 실정이다. 따라서 본 연구는 갈근을 이용한 다류식품의 소비가 증가되어 가고 있는 현실정에서 갈근 추출물이 납 중독 완화에 어떤 영향을 미치는지를 흰쥐를 모델로 각 조직의 납 함량 및 혈청 중 GPT, GOT, LDH, ChEase의 활성도를 측정하였다.

### 재료 및 방법

#### 실험재료

본 실험에 사용된 갈근 뿌리는 가을에 서울 경동시장의 한약재료상에서 코르크피를 제거하여 절편으로 만들어 건조시킨 갈근을 구입한 후 100 mesh로 분말화 하였다. 일반 상복액으로 만들기 위해 분말화한 30g의 갈근을 1000 mL의 탈이온 증류수에 넣어 6시간 동안 70±10°C에서 가열한 후 여과하여 만든 물추출액으로 3% 농도(고형분 함량비)의 시료 용액을 만들었다.

#### 실험동물 및 식이

실험에 이용한 흰쥐는 Sprague-Dawley계 (male, 100 ± 10 g)로 일반 cage에 7마리씩 넣어 고형사료로 1주일 동안 환경(온도 23±2°C, 습도 50~60%)에 적응시킨 다음 체중에 따른 난피법(Randomizes complete block design)으로 각 군당 7마리씩 6개군으로 Table 1과 같이 구분하였다. 즉, 대조군은 기본식이와 일반 음용수군으로, 실험군은 3% 갈근 추출물, 납 단독 투여군(lead acetate(C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> · 3H<sub>2</sub>O)은 각각 100 ppm, 200 ppm의 두 수준으로, 3% 갈근 추출물에 각각 100 ppm, 200 ppm 납 동시 투여군으로 나눈 다음 1일 1회 경구 투여하여 4주 동안 사육하였다. 실험기간 동안 명암의 주기는 12시간 간격으로 조정하였고, 몸무게는 1주일에 한 번 측정하였으며, 식이효율은 전 체중 증가량을 같은 기간 동안의 식이섭취량으로 나누어 줌으로써 계산 하였다. 식이섭취량은 매일 정해진 시간에 측정하였으며 실험에 사용된 모든 기구는 무기질의 오염을 방지하기 위하여 0.5% EDTA(ethylenediaminetetraacetic acid)용액으로 세척 한 후 탈이온 증류수로 헹구어 사용하였다.

#### 시료채취

실험 종료 후 흰쥐를 12시간 절식시킨 후 ethyl ether로 가볍게 마취시킨 다음 개복한 즉시 심장 정맥에서 10 mL 주사기로 혈액을 채취하였고, 각 장기는 간, 폐, 위, 심장, 신장, 및 비장을 적출하여 무게를 측정하였으며, 혈청은 15°C에서 20분간 방치한 후 3000 rpm

Table 1. Experimental design

Experimental droups <sup>1)</sup>	Pb-content	Drinking water
Control	—	Deionized water
Pue.	—	3% Pueraria radix extract
LPb	100 ppm	Deionized water
HPb	200 ppm	Deionized water
Pue-LPb	100 ppm	3% Pueraria radix extract
Pue-HPb	200 ppm	3% Pueraria radix extract

<sup>1)</sup>Control: Non-Pueraria radix extract group.Pue.: Pueraria radix extract group.LPb: Pb-100 ppm added, non-Pueraria radix extract group.HPb: Pb-200 ppm added, non-Pueraria radix extract group.Pue-LPb: Pb-100 ppm added, 3% Pueraria radix extract group.HPb: Pb-200 ppm added, 3% Pueraria radix extract group.

Table 2. The operating condition of ICPS

Classification	Condition
Plasma	15.0 m/min
Auxiliary	1.50 L/min
Pump speed	25.0 rpm
Carrier gas flow	75 psi
Nebulizer	250 kpa
Intergration time	3 sec
Cooling water flow	2 kgF/cm <sup>2</sup>

에서 15분간 원심분리한 다음 Kit 시약을 이용하여 측정하였다.

#### 각 조직의 납 함량 분석법

간, 폐, 위, 심장, 신장 및 비장을 -70°C에서 냉동 보관 한 후 Ganje 습식분해법<sup>(15)</sup>에 준하여 분석하였다. 즉, 각 조직 시료 약 1g을 취하여 HNO<sub>3</sub>:HClO<sub>4</sub>(2:1, v/v)의 혼산용액 10 mL를 가한 다음 열판(100±10°C)에서 가열하여 약 6시간 후에 분해액이 미색으로 변하면 분해가 종료된 것으로 하였다. 방냉한 액을 50 mL로 정용한 다음 여과하여 여과액을 ICPS(inductively coupled plasma spectrometer, Liberty 110-Varian)를 사용하여 Table 2의 조건으로 측정하였다.

#### 혈청중의 효소 활성도 측정

Glutamate oxaloacetate transaminase(GOT) 및 Glutamate pyruvate transaminase(GPT)의 활성도 측정은 Reitman-Frankel법<sup>(16,17,18)</sup>에 기초한 혈청 transaminase 측정용 kit시약 (한국, 亞山製藥)을 사용하였고, 활성 단위는 혈청 mL당 Karmen unit로 하였다. Cholinesterase(ChEase) 활성도 측정<sup>(19)</sup>은 Cholinesterase 측정용 kit 시약(일본, Mizuho Medy RM-141K)을 이용하였고 cholinesterase 활성도는 아래 공식에 의하여 계산하였다.

$$\text{Cholinesterase activity(IU/L)} = \frac{\text{혈청 흡광도}}{\text{표준액 흡광도 (1,000 IU/L)}} \times \text{표준액의 표시값}$$

Lactate dehydrogenase(LDHase) 활성 측정<sup>(20,21)</sup>은 lactate dehydrogenase 측정용 kit 시약(일본, Mizuho, Medy, SR-1110)을 이용하여 효소 활성도는 아래공식에 의하여 Wro. Unit(Wro. U = 0.4821 IU/L)로 하였다.

$$\text{LDH activity (Wro. U)} = \frac{\text{혈청의 흡광도}}{\text{표준시료의 흡광도}} \times \text{표준시료의 환산계수}$$

**통계처리**

분석결과의 통계처리는 SAS Series package의 ANOVA를 이용하여 각 실험군별로 계산하였고, 각 실험군간의 유의적인 차이분석은 Duncan's multiple range test로 하였다<sup>(22)</sup>.

**결과 및 고찰**

**흰쥐의 식이섭취량, 체중증가량 및 식이효율**

갈근 추출물 투여에 따른 흰쥐에 있어서 각 조직의 납 함량 및 혈청 중의 효소 활성도를 보기 위한 동물군의 식이섭취량, 체중 증가량 및 식이효율은 Table 3과 같다. 식이섭취량에서 갈근 추출물 단독 투여군은

24.18 g으로, 납 단독 투여군은 17.07~17.09 g, 갈근 추출물과 납 동시 투여군은 20.28~21.50 g으로 갈근 추출물군에 비하여 감소하였다. 대조군, 납 단독 투여군, 갈근 추출물과 납 동시투여군간에는 유의성이 인정되었다(P<0.01). 납 단독 투여군의 식이섭취량은 다른 실험군에 비하여 매우 낮은 섭취량을 보였는데 이는 납 급여로 인해 성장저해를 가져오고 식이 섭취량에 직접 영향을 주므로써 식이 섭취량을 감소시킨다는 보고들과 유사하였다<sup>(23,24)</sup>. 4 주째 체중은 대조군이 298.15 g이고 갈근 추출물 단독 투여군은 261.19 g으로 대조군에 비하여 감소하였으며, 납 단독 투여군은 203.38~214.76 g, 갈근 추출물과 납 동시 투여군은 203.56~231.12 g으로 납 단독 투여군에 비하여 증가하였다. 식이효율은 대조군 각각 100 ppm, 200 ppm 납 단독 투여군과 갈근-납 동시 투여군 간에는 유의성이 인정되었다. 이 등<sup>(25)</sup>은 갈근 추출물이 식욕감퇴와 체중 증가량의 감소를 완화시키는 효과는 나타나지 않았다고 보고하여 본 결과와는 상반된 견해를 보였다. 그러나 Wapnir 등<sup>(24)</sup>은 납에 의한 체중 증가의 감소는 납이 장내 흡수율을 감소시키고 신세뇨관 재흡수를 저해하여 뇨 중 아미노산과 포도당 배설을 증가시키기 때문에 체중이 감소한다는 보고와는 유사하였다.

**장기무게**

실험 동물의 100 g당 장기 무게는 Table 4와 같다. 각 조직의 장기무게에서 대조군과 갈근 추출물 투여

**Table 3. Food intake, body weight gains and its efficiency ratio of lead administrated rats**

Group	Food intake(g/day)	Body weight(g/a rat)		FER
		initial	4 week	
Control	24.62 ± 5.63 <sup>a1)*2)</sup>	173.65 ± 4.29 <sup>b*</sup>	298.15 ± 15.99 <sup>**</sup>	0.18 ± 0.009 <sup>**</sup>
Pue.	24.18 ± 2.60 <sup>a</sup>	175.28 ± 4.99 <sup>a</sup>	261.19 ± 15.09 <sup>b</sup>	0.11 ± 0.005 <sup>ab</sup>
LPb	17.07 ± 1.15 <sup>c</sup>	167.47 ± 6.78 <sup>c</sup>	214.76 ± 17.29 <sup>cd</sup>	0.09 ± 0.007 <sup>b</sup>
HPb	17.09 ± 2.21 <sup>c</sup>	169.37 ± 8.14 <sup>c</sup>	203.38 ± 10.58 <sup>d</sup>	0.07 ± 0.003 <sup>c</sup>
Pue-LPb	21.50 ± 5.73 <sup>b</sup>	173.40 ± 8.97 <sup>b</sup>	231.12 ± 16.93 <sup>e</sup>	0.09 ± 0.009 <sup>b</sup>
Pue-HPb	20.80 ± 3.91 <sup>b</sup>	175.06 ± 8.32 <sup>bc</sup>	203.56 ± 16.60 <sup>d</sup>	0.06 ± 0.002 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Means with the same lettered superscripts in a column are not significantly different level by Duncan's multiple range test. <sup>2)</sup>is significantly different from the control value with P<0.01.

**Table 4. Body weight of liver, lung, stomach, heart, kidney and spleen in rats** (g/100g body weight)

Group/tissue	Liver	Lung	Stomach	Heart	Kidney	Spleen
Control	3.50 ± 0.03 <sup>b1)*2)</sup>	0.46 ± 0.15 <sup>c*</sup>	0.63 ± 0.12 <sup>b**</sup>	0.33 ± 0.08 <sup>b*</sup>	0.78 ± 0.23 <sup>bc*</sup>	0.20 ± 0.11 <sup>b**</sup>
Pue.	3.89 ± 0.25 <sup>ab</sup>	0.68 ± 0.12 <sup>ab</sup>	0.64 ± 0.10 <sup>b</sup>	0.41 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.80 ± 0.04 <sup>b</sup>	0.25 ± 0.08 <sup>b</sup>
LPb	2.68 ± 0.18 <sup>c</sup>	0.50 ± 0.15 <sup>b</sup>	0.52 ± 0.19 <sup>c</sup>	0.34 ± 0.06 <sup>b</sup>	0.75 ± 0.06 <sup>c</sup>	0.19 ± 0.04 <sup>c</sup>
HPb	2.78 ± 0.14 <sup>c</sup>	0.48 ± 0.10 <sup>c</sup>	0.50 ± 0.15 <sup>c</sup>	0.36 ± 0.05 <sup>b</sup>	0.78 ± 0.08 <sup>bc</sup>	0.22 ± 0.02 <sup>b</sup>
Pue.-Lpb	4.04 ± 0.18 <sup>a</sup>	0.74 ± 0.12 <sup>a</sup>	0.82 ± 0.14 <sup>a</sup>	0.45 ± 0.02 <sup>a</sup>	1.20 ± 0.08 <sup>a</sup>	0.31 ± 0.07 <sup>a</sup>
Pue.-Hpb	3.54 ± 0.08 <sup>b</sup>	0.60 ± 0.05 <sup>ab</sup>	0.73 ± 0.16 <sup>ab</sup>	0.43 ± 0.05 <sup>a</sup>	1.04 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.30 ± 0.02 <sup>a</sup>

Foot notes same as Table 3.

**Table 5. Lead contents in liver, lung, stomach, heart, kidney and spleen in rats**

(unit: mg/kg)

Group/tissue	Liver	Lung	Stomach	Heart	Kidney	Spleen
Control	0.28 ± 0.03 <sup>(1)*2)</sup>	0.30 ± 0.15 <sup>c*</sup>	0.66 ± 0.22 <sup>bc*</sup>	0.30 ± 0.15 <sup>d*</sup>	0.89 ± 0.08 <sup>bc*</sup>	0.76 ± 0.02 <sup>b*</sup>
Pue.	0.29 ± 0.07 <sup>c</sup>	0.63 ± 0.16 <sup>bc</sup>	0.43 ± 0.16 <sup>c</sup>	0.52 ± 0.23 <sup>c</sup>	0.39 ± 0.14 <sup>d</sup>	0.18 ± 0.08 <sup>d</sup>
LPb	1.02 ± 0.17 <sup>a</sup>	2.49 ± 0.33 <sup>a</sup>	3.56 ± 0.29 <sup>a</sup>	3.40 ± 0.26 <sup>a</sup>	2.87 ± 0.60 <sup>b</sup>	1.47 ± 0.37 <sup>ab</sup>
HPb	1.28 ± 0.14 <sup>a</sup>	2.59 ± 0.39 <sup>a</sup>	3.64 ± 0.23 <sup>a</sup>	3.64 ± 0.23 <sup>a</sup>	4.23 ± 1.69 <sup>a</sup>	2.46 ± 0.34 <sup>a</sup>
Pue.-Lpb	0.59 ± 0.06 <sup>b</sup>	1.45 ± 0.27 <sup>b</sup>	1.61 ± 0.08 <sup>b</sup>	1.61 ± 0.08 <sup>b</sup>	1.01 ± 0.34 <sup>c</sup>	0.33 ± 0.26 <sup>c</sup>
Pue.-Hpb	0.41 ± 0.06 <sup>b</sup>	1.48 ± 0.38 <sup>b</sup>	1.31 ± 0.34 <sup>b</sup>	1.31 ± 0.34 <sup>b</sup>	1.36 ± 0.12 <sup>c</sup>	0.60 ± 0.02 <sup>bc</sup>

Foot notes same as Table 3.

군은 폐조직을 제외하고는 차이가 나지 않았다. 납 단독 투여군은 갈근 추출물과 납 동시투여군에 비하여 감소하였으며, 각각 100 ppm, 200 ppm 농도 납 단독 투여군 간에는 유의적인 차이는 나타나지 않았고, 갈근-납 동시 투여군은 간 조직만 유의적인 차이가 인정되었으며 농도가 높을 수록 장기 무게가 감소하였다. Suzuki와 Yoshida<sup>(26)</sup>는 납이 신장 비대를 촉진하며, 김과 유<sup>(27)</sup>는 납 급여시 흰쥐의 신장과 비장 무게가 증가하였다고 했는데 본 연구에서는 납 단독 투여군의 신장과 비장 무게는 대조군에 비하여 큰 차이는 없었으며, 갈근 추출물과 납 동시 투여군은 납 단독 투여군에 비하여 신장과 비장 무게의 증가를 가져와 김<sup>(27)</sup>의 보고와는 다른 결과를 가져왔다. 또한 갈근 추출물-납 동시 투여군의 간 무게는 납 단독 투여군과 대조군보다는 증가하여 갈근이 간을 보호하는 효과가 있다는 보고<sup>(12,13,14)</sup>와 유사하였다.

**각 조직 중의 납 함량**

간, 폐, 위, 심장, 신장 및 비장 조직에 축적된 납 함량은 Table 5와 같다. 모든 장기에서 납 단독 투여군에 비하여 갈근 추출물과 납 동시 투여군 조직의 납 함량은 감소되었으며, 대조군에 비하여 갈근 추출물군의 간, 폐 및 심장 조직은 증가하였으나 위, 신장 및 비장조직에서는 감소되었다. 각각 100 ppm, 200 ppm 농도간에 있어서 납 단독 투여군 각 조직에는 유의적인 차이가 인정되지 않았으나 200 ppm 농도 조직의 납 함량은 증가되었다. 특히 신장 조직은 납 200 ppm 단독 투여군이 4.23 ppm으로 모든 실험군 조직 가운데 가장 높았을 때 이는 신장이 납을 배출하는 주요 장기로 납에 가장 민감한 조직이며<sup>(28)</sup> 납에 중독된 동물의 신장과 간의 미토콘드리아는 크기가 커지고 호흡과 인산화에 손상을 받는다고 한다<sup>(29,30)</sup>. 따라서 본 결과로 볼 때 갈근의 투여가 간과 신장조직의 납 축적을 어느 정도 완화시킬수 있다고 생각된다.

Glutamate pyruvate transaminase(GPT)와 Gluta-

**Table 6. Serum glutamate pyruvate transaminase(GPT) and glutamate oxaloacetate transaminase(GOT) activities in rats**  
(Karmen unit/ml)

Group	GPT	GOT
Control	78.07 ± 11.02 <sup>(ab1)*2)</sup>	104.80 ± 13.44 <sup>(ab1)*2)</sup>
Pue.	63.46 ± 9.19 <sup>b</sup>	96.44 ± 17.61 <sup>b</sup>
LPb	83.96 ± 11.69 <sup>a</sup>	133.07 ± 14.13 <sup>a</sup>
HPb	88.02 ± 7.46 <sup>a</sup>	139.62 ± 11.16 <sup>a</sup>
Pue-LPb	43.50 ± 4.31 <sup>c</sup>	96.00 ± 4.06 <sup>b</sup>
Pue-HPb	51.40 ± 9.50 <sup>bc</sup>	99.80 ± 7.16 <sup>b</sup>

Foot notes same as Table 3.

**malts oxaloacetate transaminase(GOT) 활성도**

혈청중의 GPT, GOT 활성은 정상상태에서는 효소의 활성이 낮으나 심장, 간, 근육, 혈구 등의 조직이 병적 상태에 빠지거나 혹은 붕괴되어 질병이 발생하면 세포내에 존재하는 효소가 다량으로 혈중에 유출되어 활성이 증가하는 효소로 만성간염, 급성간염, 지방간, 알콜성 간염, 간암 등 주로 간세포의 변성이나 괴사를 반영한다<sup>(31)</sup>. 갈근 추출물이 GPT, GOT 활성에 어느 정도의 영향을 미치는지를 조사한 결과는 Table 6과 같다. GPT와 GOT에 있어서 납 단독 투여군은 다른 실험군에 비하여 유의적으로 증가하였으나, 각각 100 ppm, 200 ppm 농도에서 납 단독 투여군, 갈근-납 동시 투여군 간에는 유의적인 차이는 인정되지 않았으나 농도가 높을수록 증가하였다.

이 등<sup>(25)</sup>은 5% 갈근 추출물에 납 1%를 사료에 섞어 투여한 결과 GPT와 GOT는 모두 납 투여군에서 증가하였고 갈근 추출물과 납 동시 투여군은 납 단독 투여군에 비하여 감소하였다고 한 결과와 유사하였다. 본 결과에서 갈근 추출물의 급여는 간 조직의 손상을 어느 정도 경감 시키고 간장해에 대한 보호 효과가 있을 것으로 생각된다.

**Lactate dehydrogenase(LDH)와 Choline esterase (ChEase) 활성**

갈근 추출물이 납을 투여한 군에 따른 흰쥐의 혈청 중 LDH와 ChEase의 효소 활성도는 Table 7과 같다.

Glutamate pyruvate transaminase(GPT)와 Gluta-

**Table 7. Lactate dehydrogenase(LDHase) and Coline esterase(ChEase) activities in rats**

Group	LDHase (unit: Uro.U)	ChEase (unit: IU/L)
Control	499.33 ± 11.89 <sup>c1)*2)</sup>	70.60 ± 6.17 <sup>bc1)*2)</sup>
Pue.	213.60 ± 17.19 <sup>d</sup>	81.60 ± 15.63 <sup>b</sup>
LPb	595.33 ± 12.43 <sup>b</sup>	60.33 ± 4.67 <sup>c</sup>
HPb	616.50 ± 17.01 <sup>a</sup>	64.00 ± 9.24 <sup>c</sup>
Pue-LPb	161.80 ± 16.47 <sup>e</sup>	85.60 ± 8.82 <sup>ab</sup>
Pue-HPb	247.00 ± 19.69 <sup>od</sup>	110.60 ± 14.61 <sup>a</sup>

Foot notes same as Table 3.

혈청 중 LDH는 해당계 효소의 일종으로 간, 심장, 골격근에 분포되어 있는 효소로 이 활성의 증가는 심장, 간, 신장질환, 암, 악성빈혈 및 백혈병 등에서 볼 수 있다<sup>(32)</sup>. LDH는 대조군이 499.33, 갈근 추출물군은 213.60으로 대조군에 비하여 감소하였다. 납 단독 투여군은 595.33~616.50, 갈근 추출물과 납 동시 투여군은 161.80~247.00으로 갈근 추출물을 투여한 경우 LDH 활성이 크게 낮아져 갈근 추출물에 의한 납 중독 완화 효과를 볼 수 있었다. ChEase는 중추신경계 전달물질로서 acetylcholine 합성을 촉진하고 생성된 acetylcholine은 신경에서 자극 전달을 차단시키는 물질로 choline acetyl transferase와 acetylcholine의 활성도가 감소되면 뇌신경 기능에 이상을 가져와 혈청에서의 cholinesterase 활성을 60-90% 정도 감소시킨다고 한다<sup>(33,34)</sup>. 즉 대뇌피질에서 choline acetyl transferase 감소는 콜린성 신경조직(Cholinergic system)에 결함을 일으키는 효소로 대조군은 70.60, 갈근 추출물군은 81.60으로 대조군보다 약 15% 정도 증가하였고, 납 단독 투여군은 60.33-64.00, 갈근 추출물과 납 동시 투여군은 85.60-110.60으로 납 단독 투여군에 비하여 약 42-73%로 농도가 높을수록 증가하였다. 이는 갈근이 납의 독성을 일부 완화시켜주므로써 ChE에서 acetylcholine 합성의 촉진을 낮추어 뇌 신경기능의 저해를 어느 정도 예방해주는 것으로 사료된다.

## 요 약

갈근은 두과식물로서 우리나라를 비롯한 동남아 지역에서 자생하는 식물로 간질환 치료에 많이 이용되어 오는 전통 식품으로 음용수 대신 3% 갈근 추출물과 납을 흰쥐에게 4주 동안 경구 투여 한 후 각 장기 무게, 간, 폐, 위, 신장, 심장 및 비장 조직의 납함량과 혈청중의 GPT, GOT, LDH, ChEase의 함량을 조사하였다. 최종일 체중을 보면 대조군이 298.15 g으로 납 단독 투여군은 203.38~214.76 g으로 대조군에 비하여

감소하였다. 각 장기 무게에서 대조군은 갈근 추출물에 비하여 전체적으로 증가하였고, 납 단독 투여군은 갈근추출물-납 동시 투여군에 비하여 감소 하였다. 각 조직의 납 함량에서 납 단독 투여군은 대조군, 갈근추출물-납 동시 투여군에 비하여 증가하였으며 각 군간에 유의적인 차이가 인정되었다. GPT, GOT의 활성도에서 대조군은 각각 78.07, 104.80, 갈근 추출물군은 각각 63.46, 96.44로 대조군 보다 감소하였고, 납 단독 투여군은 83.96~88.02, 133.07~139.62, 갈근추출물과 납 동시 투여군에서는 43.50~51.40, 96.00~99.80으로 납 단독 투여군에 비하여 유의적으로 감소하였다. LDH에서 대조군은 499.33, 갈근 추출물군은 213.60으로 대조군에 비하여 감소하였으며, 납 단독투여군은 595.30~615.50, 갈근추출물과 납 동시 투여군은 161.80~247.00으로 납 단독 투여군 보다 LDH활성이 감소되었다. ChEase 활성은 대조군은 70.60, 갈근 추출물은 81.60으로 대조군보다 약 15.6% 증가하였고, 납 단독 투여군은 갈근 추출물-납 동시 투여군에 비하여 약 42~73%의 증가를 가져왔다.

## 문 헌

- Bryce, S.D. and Stepens, R. Sources and effects of environemnt lead the trace element in health, 2nd ed., pp. 88-95. Briteerworth Publishing Co. London (1983)
- Wapnir, R.A., Moak, S.A. and Lifshitz, F. Malnutrition uring development, Effect on later susceptibility to lead poisoning. J. Am Cli. Nutr. 33: 1071-1077 (1980)
- McDonell, L.R. Minerals in animal and human nutrition. pp. 359-360. Academic Press (1992)
- Ann, A.B., Morris, M.J. and Donald, B.L. The problem of lead poisoning. Medicine. 52: 121-128 (1973)
- Kim, M. K. and Lee, H. Y. Effects of dietary cadium and protein levels on the body protein metabolism and cadium toxicity in growing rats. J. Korean Nutr. 21: 410-420 (1988)
- Kim, M. K. and Lee, H. Y. Deoxification study with different dietary protein levles and deoxifying periods in lead poisoned rats. J. Korean Nutr. 22: 185-193 (1989)
- Smith, D.R. and Fiegall, A.R. Stable isotropic trace of lead mobilized by DMSA chelation in low lead-exposed rats. Toxicol. Appl. Pharmacol. 116: 85-90 (1992)
- Cantilena, L.R. and Klassen, C.D. Decreased effectiveness of chelation therapy with time after acute cadium poisoning. Toxicol. Appl. Pharmacol. 63: 173-180 (1982)
- Kapor, S.C., Wielopolski, L., Graziano, J.H. and Lolacoco, N. Influence of 2,3,-dimercaptosuccinic acid on gastrointestinal lead absorption and whole body lead retention. Toxicol. Appl. Pharmacol. 97: 525-530

- (1990)
10. Lee, S.J. Bonchokangmok. Komunsa. Seoul. 18: 110-116 (1990)
  11. Xie, C.I., Lin, R.C., Antony, V., Lumeng, L., Li, T.K., Zao, Z.H. and Wang, G.F. Daidzin apotent selective inhibitor of human mitochondrial aldehyde dehydrogenase. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 90: 1247-1250 (1993)
  12. Zeng, G.Y., Zhang, L.Y., Zhou, Y.P. and Fan, L.L. Pharmacological studied on radix. Clin. Med J. 95: 145-150 (1982)
  13. Oh, J., Lee, K.S., Son, H.Y. and Kim, S.Y. Antioxidative components of Pueria root. Korean J. Food Sci. Technol. 22: 793-800 (1990)
  14. Han, S.H., Kim, J.B., Min, S.G. and Lee, C.H. The effects of Puerariae radix catechins administration on liver function in carbon tetrachloride-treated rats. Korean J. Soc. Food Nutr. 24: 713-720 (1995)
  15. Ganje, J.J. and Page, A.L. Rapid acid dissolution of plant tissue for cadmium determination by atomic absorption spectrophotometry. At. Absorpt. Newsl. 131: 108-110 (1976)
  16. Reitman, S. and Frankel, S. A Colorimetric Method for the Determination of Serum Glutamic Oxalacetic and Glutamic Pyruvic Transaminases. Amer J. Clin Pathol. 28: 56-60 (1957)
  17. Ginsberg, A.L. Very High Levels of SGOT and LDH in Patients with Extrahepatic Biliary Tract Obstruction. Amer J. Dig. Dis. 15: 803-805 (1970)
  18. Bardwill, C. and Chang, C. Serum lactic dehydrogenase, leucine amino peptidase and 5-nucleotidase activities, observations in patients with carcinoma of the pancreas and metatobiliary disease. Canad J. Med Ass. 89: 755-800 (1963)
  19. Karmen, A., Wroblewski, F. and LaDue, J.S. Transaminase activity in human blood appendix: note on spectrophotometric assay of glutamic-oxalacetic transaminase in human blood serum. J. Clin Invest. 34: 126-132 (1955)
  20. Wroblewski, F. and LaDue, J.S. Lactic dehydrogenase activity in blood. Proc. Soc Exper Biol. Med. 90: 210-215 (1955)
  21. Amador, E.L., Dorfman, E. and Wacker, W. E. Serum lactic dehydrogenase activity an analytical assessment of current assays. Clin Chem. 9: 391-399 (1963)
  22. SAS: SAS User's Guide. Statistics, 5th ed., SAS Institute Inc., Cary, NC, USA (1987)
  23. Mylroie, A.A., Moore, L. and Uthman, E. Influenc of dietary factors on blood and tissue lead concentrations and lead toxicity. Toxicol. Appl Pharmacol. 41: 361-367 (1977)
  24. Wapnir, R.A., Exeni, R.A., Mcvicar, M. and Lifshitz, F. Experimental lead poisoning and intestinal transport of glucose, amino acid and sodium. Pediat, RES. 11: 153-160 (1977)
  25. Lee, J. S., Kim, M, Joo, and Park, E. M. Effects of extract of pueraria radix hematological properties and lead level of the tissue of the pb-administres rats. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 26. 488-493 (1997)
  26. Suzuki, T. and Yoshida, A. Effect of dietary supplementation of iron and ascorbic acid on lead toxicity in rats. J. Nutr. 109: 982-989 (1979)
  27. Kim, Y.S. and Yu, J.Y. Effect of early protein undernutrition of rats on later susceptibility to lead toxicity. J. Korean Nutr. 18: 318-327 (1985)
  28. Fowler, B.A., Kimmel, C.A., Woods, J.S., McConnel, E.E. and Grant, L.D. Chronic low-level lead toxicity in the rat. Toxicol. Appl Pharmacol. 56: 59-65 (1980)
  29. Wapnir, R.A., Moak, S.A., Lifshitz, F. and Teichberg, S. Alterations of intestinal and renal functions in rats after intraperitoneal injection of lead in the rat. Gastroenterology 74: 731-740 (1978)
  30. Conard, M.E. and Barton, J.C. Factors affecting the absorption and excretion of lead in the rat. Gastroenterology 74: 831-839 (1978)
  31. Bergmeyer, H.U. Methods of enzymatic analysis. Verlag Chemie, Academic Press. Weinheim. 1: 20-28 (1974)
  32. Davies, P. and Maloney, A.F.J. Selective loss of cholibergic neurons in alzheimer,s disease. Lancet. 2: 1403-1407 (1976)
  33. Perry, E.K., Tomlinson, B.E., Blessed, G.E. Linergic abnormalities with sensile plage. J. Brit. Med. 2: 1457-1460 (1978)
  34. White, P., Hiley, C.R., Goodhardt, M.J., Carrsco, L.H., Keel, J.P., Williams, I.E.I. and Owen, D.M. Neocortical cholinergic neurons in elderly people. Lancet. 2: 558-560 (1977)

---

(2000년 2월 7일 접수)