

## 인삼과 카페인 함유제품이 흰쥐 신장의 항산화활성에 미치는 영향

장영상# · 장윤혁\* · 성중환\*\*

중부대학교 식품생명공학과, \*미시간주립대학교 식품영양학과, \*\*(주)일화 중앙연구소  
(2005년 11월 28일 접수, 2006년 3월 9일 수리)

### The Effect of Ginseng and Caffeine Products on the Antioxidative Activities of Mouse Kidney

Young-Sang Chang<sup>#</sup>, Yoon-Hyuk Chang<sup>\*</sup> and Jong-Hwan Sung<sup>\*\*</sup>

*Department of Food Science and Biotechnology, Joongbu University, Choongnam, Korea*

*\*Department of Food Science and Human Nutrition, Michigan State University, MA, USA*

*\*\*Central Research Institute, IL Hwa Co., Ltd., Seoul, Korea*

(Received November 28, 2005; Accepted March 9, 2006)

**Abstract :** This study was carried out to determine the antioxidative activities of tissue cells of mouse kidney isolated from mice fed with different formulation of drinks. The swimming ability of experimental groups without caffeine showed the same pattern, but caffeine group decreased slightly. Superoxide dismutase(SOD) and catalase(CAT) activities of caffeine-containing groups were decreased significantly, but the control and ginseng-containing groups were increased. Hydroperoxide contents did not increase significantly all experimental groups. Hydroperoxide contents of the control and ginseng-containing groups were similar, but caffeine-containing groups increased. Compared to the control and ginseng-containing groups, lipid peroxidation level and protein contents in caffeine-containing groups were decreased significantly. In conclusion, the antioxidative activities of mouse kidney isolated from mice fed with ginseng-containing products was increased slightly.

**Key words :** Antioxidative activity, mouse kidney, ginseng, caffeine, superoxide dismutase, catalase, lipid peroxidation, hydroperoxide

## 서 론

최근 wellbeing 시대에 식생활 수준이 높아짐에 따라서 기호성 식품, 드링크제품 및 건강기능식품의 소비가 계속 증가하고 있다. 고려인삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)은 오갈나 무과(Araliaceae) 인삼속(*Panax*)에 속하는 다년생 초본으로 오래 전부터 신비의 영약으로 애용되고 있으며, 현대에 이르러서는 자양강장, 노화억제, 항암 등의 각종 약리작용으로 인해 세계적으로 가장 우수한 건강식품 혹은 의약품으로 평가받고 있다. 인삼의 화학성분은 사포닌 성분, 정유 성분, polyacetylene 성분, phenol 성분, 알칼로이드 성분, 다당체,

아미노산, 유기산, 유리당, 비타민 및 무기성분 등으로 이루어져 있다<sup>1)</sup>.

인삼성분에 대한 최근 연구 동향을 보면 인삼 사포닌이 체내에서 대사되는 대사과정과 대사산물의 약리작용에 대하여 연구가 활발히 진행되고 있으나<sup>2)</sup>, 고지방식에 따른 혈청지질이나 항산화 작용에 대한 연구는 추출물이나 복합체가 아닌 인삼단일 성분에 의해서만 이루어지고 있으며<sup>3)</sup>, 그 활성성분이 아직까지 밝혀지고 있지 않다. 따라서 단일성분의 투여보다는 최종제품 또는 복합성분 즉 추출물 형태의 투여에 의한 효과의 발현이 인삼 본래의 효능을 측정할 수 있는 중요한 지표가 될 것이다.

인삼은 단백질과 핵산의 합성을 촉진시키고, 조혈작용, 간기능 회복, 혈당강하, 간 기능 항진, 운동 수행능력 증대, 항피로 작용, 면역력 증대, 항암 및 항산화 효과가 있다. 또한 당과 콜레스테롤의 흡수를 억제하고 몸속의 지방 대사를 촉

#본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로  
(전화) 041-750-6728; (팩스) 041-754-1292  
(E-mail) yschang@joongbu.ac.kr

진시키는 기능성 식품으로 잘 알려져 있다고 한다<sup>4)</sup>.

카페인(1,3,7-trimethyl xanthine)은 중추신경계와 말초신경계를 자극하는 작용이 있어 적당량을 섭취하면 신경활동이 활발해지고 피로가 경감되는 효과가 있으나 과잉으로 섭취하면 중추신경계에 영향을 미쳐 신경과민, 흥분, 불면 등을 유발하고 위장, 소장, 결장, 내분비계에도 영향을 미친다<sup>5-7)</sup>.

카페인의 효능 측면에서는, 스포츠에서 경기력을 향상시키는 기능, 중추신경계를 자극하여 정신을 맑게하는 각성효과, 소화기관 위산분비 촉진, 신장에서 이뇨작용 촉진, 호흡기 질환자의 호흡을 편하게 하는 기능이 있다<sup>8,9)</sup>. 또한 카페인이 흰쥐 신장, peptide, 산화질소계에 미치는 영향<sup>10)</sup>과 임신중 카페인의 과다섭취는 태아에 영향을 주며, 심장에 질환을 유발하고 무기질의 지나친 체외배설을 야기한다는 보고도 있다<sup>11,12)</sup>.

생체 내 필수적인 대사과정에서 superoxide radical( $O_2 \cdot^-$ ), hydroxyl radical( $HO \cdot$ ), hydrogen peroxide( $H_2O_2$ ), singlet oxygen( $^1O_2$ )과 같은 반응성이 매우 큰 활성산소 등이 생성되는데 이들 활성산소는 세포구성 성분들에 대하여 파괴작용을 나타냄으로 노화와 질병의 원인이 되기도 한다. 생체 내에는 이들에 대한 방어기구로서 superoxide dismutase(SOD), catalase(CAT), peroxidase(POD)등의 항산화효소와 함께 vitamin E, vitamin C, glutathione, ubiquinone, 요산 등과 같은 항산화물질이 존재하여 스스로를 보호하고 있다<sup>7,13)</sup>.

한편, 인삼성분에 대한 항산화 효능연구는 백삼과 홍삼 추출물이 고지방식이 흰쥐의 혈청지질 및 항산화에 미치는 영향<sup>3)</sup> 고지방식으로 생육한 생쥐간에서 백삼과 홍삼추출물의 항산화 효과<sup>14)</sup>, 카페인 첨가가 흰쥐 간의 항산화 활성에 미치는 영향<sup>15)</sup>, 흰쥐의 신장과 간에서 항산화 활성의 변화에 관한 연구<sup>16)</sup>, G-Rd의 신장독성에 대한 보호작용<sup>17)</sup>, G-Rb<sub>1</sub>, G-Rg<sub>1</sub>의 항지질과산화 효과<sup>18)</sup>등 많은 연구들이 보고되고 있다.

항산화활성 면에서 산화적 대사를 하는 동안 생성되는 유해한 활성 산소 들은 항산화효소에 의해 제거되므로, 생체 내에서 방호 역할을 하는 내인성 항산화효소로 SOD와 CAT가 있는데, 인삼 함유제품과 카페인 성분이 함유된 드링크제품을 먹인 생쥐의 간장 및 신장으로부터 항산화효소인 SOD와 catalase의 활성도를 측정하고 과산화수소의 함량과 지질과산화의 함량 등을 조사한 연구는 극히 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 인삼과 카페인 함유 드링크 제품의 섭취가 마우스 신장조직의 항산화 활성인자인 SOD, CAT, hydroperoxide, 과산화지질 및 신장 조직학적 변화에 미치는 영향을 비교 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 실험동물 및 식이

실험동물은 평균체중 20-22 g 정도 되는 폐쇄군 ICR계의 3주령 수컷 마우스 120마리를 중앙실험동물 회사로부터 공급받아 사용하였다. 사육실은 실험동물사육의 적정 환경을 유지하였으며 사료는 삼양사료(주)에서 생산된 고품사료를 공급하여 사육하였다.

실험 A군은 카페인, 인삼성분 및 당류가 함유되지 않은 순수한 물을 제공한 것을 대조군으로, 실험 B군은 인삼성분 함유 드링크제품을, 실험 C군은 카페인과 인삼성분 함유 드링크제품, 실험 D와 E군은 카페인 함유 드링크제품을 제공하였으며, 공히 카페인과 인삼성분 이외의 다른 성분들은 표기하지 아니하였다. F군은 무수카페인의 함량이 드링크제품의 카페인 함량과 같은 30 mg/100 ml이 되도록 순수한 물에 녹여서 제공한 실험군이었다(Table 1).

**Table 1.** The comparison of caffeine content and ginseng extracts in experimental groups

Experimental groups <sup>1)</sup>	Total Brix (°)	Caffeine (mg)	Ginseng extracts (mg)
A	0.0	-	-
B	14.3	-	204
C	14.3	30	450
D	12.8	30	-
E	19.0	30	-
F	0.0	30	-

<sup>1)</sup>A : water, B : ginseng-containing drink, C : caffeine and ginseng-containing drink, D and E : caffeine-containing drinks, F : anhydrous caffeine.

### 실험동물의 사육 및 시료 투여

마우스를 분양 후 1주일간 실험실 환경에 적응 사육시킨 후 수컷 20마리씩을 한 군으로 하여 6군으로 나누어 4주 동안 사육하였다. 사료는 2일 단위로 일정량을 투여하여 섭취량에 따른 체중을 측정하였다. 또한 시료 투여는 음용수병을 이용하여 시료를 자유롭게 음용하게 하였으며 매일 새로운 시료로 교환하였다.

마우스의 해부는 실험기간 28일이 지나면 시료의 투여를 중지하고 각 군당 수컷 다섯 마리씩 해부하여 신장 부위를 적출한 후 생리활성 변화를 측정하였다.

### 유영시간 측정

마우스 꼬리에 체중의 10%에 해당하는 추를 단 후 30°C 수조에서 각각 1분씩 2회에 걸쳐서 유영훈련을 실시하였다. 시험기간 중 유영시간은 입수 시부터 추가 수조의 바닥에 닿은 후 다시 수면위로 떠오르지 않는 시간까지를 측정하였다.

### Superoxide dismutase 활성도 측정

Flohe와 Otting의 방법<sup>19)</sup>에 의하여 측정하였다. 시험관에 50 mM potassium phosphate buffer (containing 0.1 mM EDTA, pH=7.8) 990  $\mu$ l, 증류수 17  $\mu$ l, 시료 17  $\mu$ l, 5  $\mu$ M xanthine 17  $\mu$ l를 넣은 후 17  $\mu$ l의 xanthine oxidase를 가한 다음 25°C, 550 nm에서 흡광도 증가속도를 측정하여 SOD 활성도를 구하였다. SOD 활성도는 위의 조건에서 cytochrome C의 환원 속도를 50% 억제하는 효소의 양을 1 unit로 표시하였다.

### Catalase 활성도 측정

Catalase 활성도 측정은 Aebi 방법<sup>20)</sup>에 따라 측정하였다. 50 mM 인산 완충액(pH 7.0)으로 희석시킨 측정 시료 2.0 ml에 30 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 용액 1.0 ml를 넣은 후 20°C에서 파장 240 nm에서의 흡광도 변화를 측정하였다. 효소의 활성도는 1분 동안에 1  $\mu$ mol의 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>를 분해시키는 효소의 양을 1 unit로 표시하였다.

### Hydrogen peroxide 함량 측정

Hydrogen peroxide 측정은 Wolff에 의한 방법<sup>21)</sup>을 사용하여 측정하였다. 100  $\mu$ M xylenol orange, 250  $\mu$ M ammonium ferrous sulfate, 100 mM sorbitol, 25 mM H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>가 되도록 각각을 합한 용액을 FOX I 시약으로 조제하고, 시료 50  $\mu$ l에 FOX I 시약 950  $\mu$ l를 혼합한 후, 실온에서 최소 30분 이상 방치한 다음, 원심분리하여 응결된 물질을 제거하고, 560 nm에서 분광광도계로 측정하였다.

### 과산화 지질 수준의 측정

과산화지질 수준은 malondialdehyde(MDA)를 Ohkawa 방법<sup>22)</sup>을 사용하여 thiobarbituric acid(TBA)법에 의해 측정하였다. 신장 조직액의 10% 균질액 0.1 ml, 8.1% sodium dodecyl sulfate 용액 0.2 ml, 20% acetic acid 용액(pH 3.5) 1.5 ml와 0.8% TBA 용액 1.5 ml를 혼합하여 95°C에서 1시간 동안 반응시킨 후 즉시 냉각시키고 n-butanol과 pyridine 혼합용액(15:1, v/v)을 가하여 격렬하게 흔든 다음 원심분리(4,000 rpm, 10분)하여 얻은 상등액(유기층)의 흡광도를 532 nm에서 측정하며 표준 검량선을 얻기 위하여 1,1,3,3-tetramethoxypropane(TMP)을 표준품으로 사용하였다.

### 단백질함량 측정

단백질 함량은 Bradford 등의 방법<sup>23)</sup>을 이용하였다. 95% 에탄올 용액 50 ml에 coomassie brilliant blue G-250 100 mg을 녹인 다음, 85% 인산 100 ml을 가하여 최종 부피가

1000 ml가 되도록 한 용액 5 ml를 가하고 15분간 방치한 다음, 595 nm에서 흡광도를 측정하여 정량하였다.

### 신장 조직학적 관찰

신장 조직을 3~4 mm 두께로 손상이 안 되도록 질라 조직 부피의 30~40배 분량의 pH 7.2~7.4의 10% neutral buffered formalin(40% formalin 100 ml, 증류수 900 ml, sodium phosphate monobasic 4.0 g, sodium phosphate dibasic anhydrous 6.5 g)에 즉시 넣어 고정시킨 후 통상적인 방법으로 파라핀에 포맷한 다음 4  $\mu$ m 두께로 microtome 기구를 사용하여 박절, 각각 hematoxylin-eosin과 periodic acid-schiff 및 prussian blue로 염색하여 광학현미경으로 관찰하였다<sup>23)</sup>.

### 통계처리

모든 실험결과에 대한 통계처리는 각 실험군별로 평균차이가 있는가를 검증하기 위하여 분산분석(ANOVA 검증)을 수행하였으며, 군 간의 상호유의성은 student's t-test<sup>24)</sup>이용하여 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 유영능력 측정

마우스에 4주간 각 실험군을 자의적으로 마시게 한 후 마우스의 유영능력을 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. 즉 대조군(A)이 116.6 $\pm$ 52.23 분이었으며, B, E 군은 각각 113.67 $\pm$

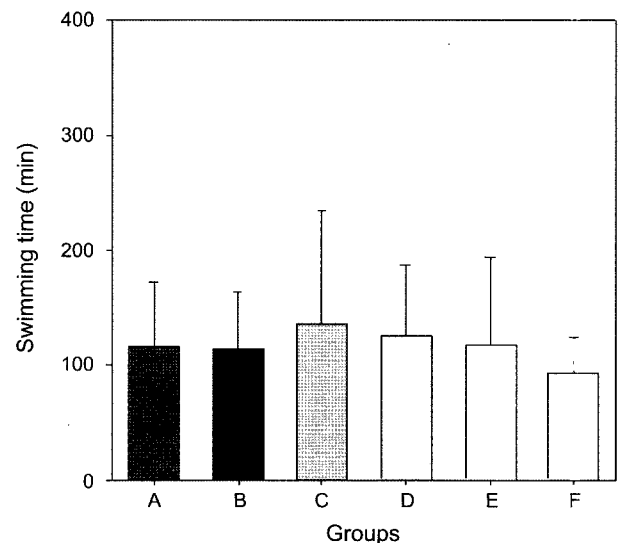
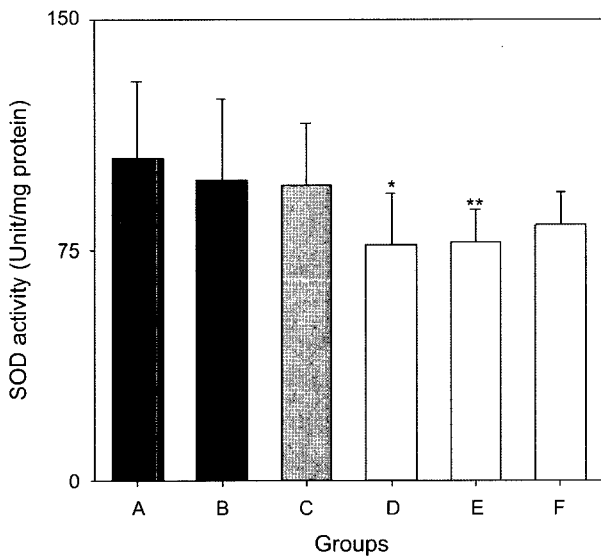


Fig. 1. Swimming time of mice fed with different types of drinks. Groups; See the legend of Table 1.

50.13, 118.07±76.19 분으로 대조군과 비슷한 유영능력을 보였다. C, D군은 각각 135.53±99.25, 125.40±62.28 분으로 대조군에 비해서 증가하는 반면에 F군은 93.14±31.16 분으로 감소하는 경향을 보였다. 각 실험군의 유의성을 조사한 결과 모든 실험군에서 유의성(p<0.01)있는 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 실험기간 동안 유영능력에 크나큰 영향을 미치지 않고 있으므로 노화억제와 항산화 활성에 의한 체력의 향상은 기대할 수 없었다. 한편 무수카페인 실험군(F)의 지속적인 섭취는 지구력을 저하 시킬 것으로 생각된다.

**Superoxide dismutase 활성**

마우스의 신장 조직에서의 SOD 활성을 조사한 결과, Fig. 2에서 보는 바와 같이 대조군(A)이 105.01±24.81 unit/mg protein이었으며, B, C, D, E, F군은 각각 98.08±26.22 (6.67%), 96.01±20.28(8.64%), 76.84±16.81(26.88%), 77.82±10.46(25.95%), 87.20±11.55(17.02%)으로 대조군에 비해서 감소하는 경향을 보였다. 각 실험군의 유의성을 조사한 결과 B, C, F군을 제외한 D(p<0.05), E(p<0.01)군에서 유의성 있게 감소하였다. SOD는 산소대사의 유해작용에 대한 가장 중요한 방어효소의 하나로서 대사과정 중 생성되는 superoxide radical을 제거하기 때문에 생체내에서 SOD의 방어 기구는 중요한 역할을 할 것이다<sup>26)</sup>. 본 실험에서 B, C군의 SOD 활성이 D, E 군보다 증가된 것은 시료성분 중의 인삼성분들로 인하여 생체 방어력이 증가한 것으로 여겨진다<sup>15)</sup>. 한편,



**Fig. 2.** Superoxide dismutase activity of mouse kidney isolated from mice fed with different types of drinks. \*p<0.05, \*\*p<0.01: Significantly different from control groups; See the legend of Table 1.

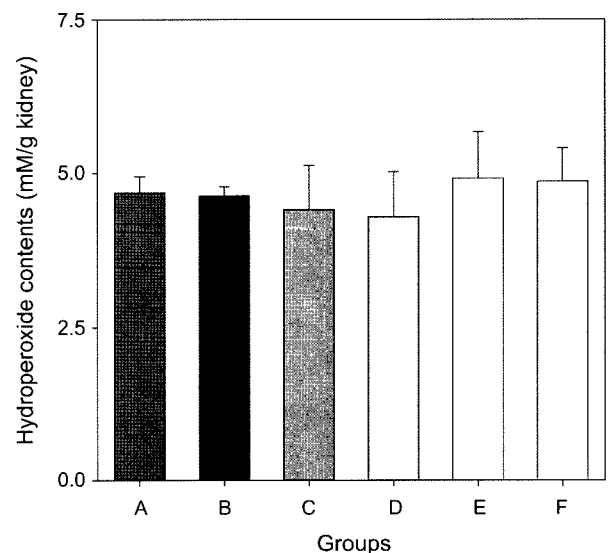
Fat diet에서 인삼추출물이 지방합성과 축적을 억제하여 항산화효소 활성증대 보다는 활성산소 라디칼을 제거하여 나타난다는 보고<sup>14)</sup>가 있다.

**Hydroperoxide 함량**

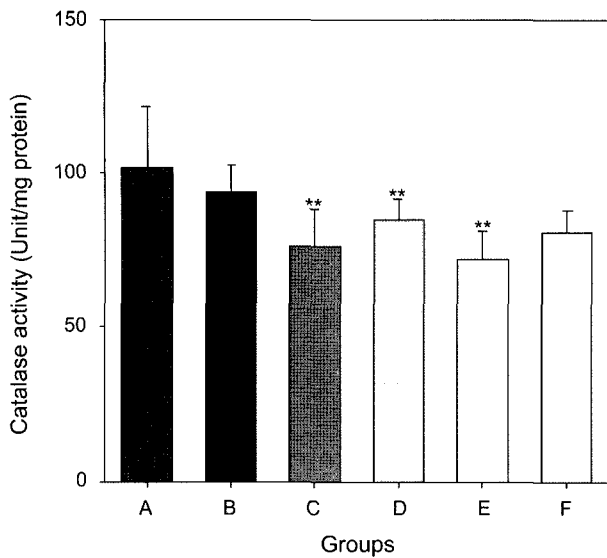
마우스의 신장 조직에서 과산화수소의 함량 변화를 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. 즉, 대조군(A)이 4.69±0.26 mM/g kidney이었으며, B군은 4.64±0.14 (1.07%)으로 대조군과 비슷한 함량을 보인 반면에, C, D군은 각각 4.43±0.70 (5.54%), 4.24±0.71(9.60%)으로 감소하는 경향을 보였으며, E, F군은 각각 4.92±0.75(4.90%), 4.83±0.54(2.99%)로 대조군에 비해서 증가하는 경향을 보였다. 각 실험군의 유의성을 조사한 결과 모든 실험군에서 유의성(p<0.01)있는 증가를 보이지 않았다. 커피나 카페인 섭취와 지방대사와의 관련 연구에서 커피가 혈청의 지방농도에 영향을 주지 않는다는 보고<sup>27)</sup>와 카페인 섭취는 혈청 콜레스테롤, 혈청 인지질 등의 농도가 증가한다는 보고<sup>28)</sup>도 있다. Yokozawa등<sup>17)</sup>에 의하면 인삼성분은 radical 효소의 활성을 증대시켜 peroxisome에서 과산화수소가 소거되며, 과산화수소 함량이 감소한다고 하였다. 본 실험에서는 인삼성분 제품보다 카페인 함유 실험군들이 간과 신장 조직에서 과산화수소의 함량이 다소 증가하는 것은 Sung 등<sup>15)</sup>의 보고와도 대체로 일치하였다.

**Catalase 활성**

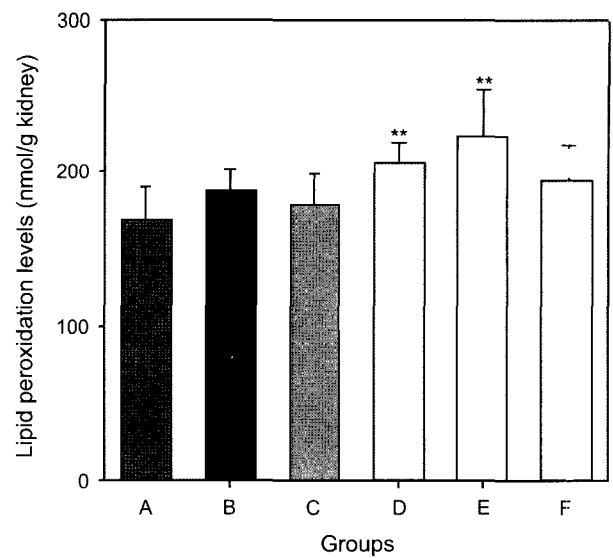
마우스 신장조직에서의 Catalase 활성도 변화를 조사한 결



**Fig. 3.** Hydroperoxide contents of mouse kidney isolated from mice fed with different types of drinks. Groups; See the legend of Table 1.



**Fig. 4.** Catalase activity of mouse kidney isolated from mice fed with different types of drinks. \*\*p<0.01 : Significantly different from control groups. Groups; See the legend of Table 1.



**Fig. 5.** Lipid peroxidation levels of mouse kidney isolated from mice fed with different types of drinks. \*\*p<0.01: Significantly different from control groups. Groups; See the legend of Table 1.

과 Fig. 4에서 보는 바와 같이 대조군 (A)는 101.50±19.97 unit/mg protein이었으며, B군은 98.25±14.27(3.20%)으로 대조군에 비해 약간 감소하는 경향을 보인 반면에, C, D, E, F군은 각각 75.92±12.28(25.20%), 84.87±6.43(16.38%), 71.96±8.90(29.10%), 89.93±25.41(11.40%)으로 대조군에 비해서 감소하는 경향이 더욱 심하였다. 각 실험군의 유의성을 조사한 결과 C, D, E군에서 유의성(p<0.01) 있게 감소하였다. 이러한 결과는 카페인 성분 첨가 식이의 시료 군들은 catalase 활성이 감소하는 반면 카페인 없는 인삼성분 첨가 실험군의 항산화 활성도가 상대적으로 높음을 알 수 있었다. 이러한 연구 결과는 흰쥐 간과 신장에서 카페인과 VE식이 SOD, CAT에 미치는 영향<sup>26)</sup>, 카페인 첨가가 흰쥐 간의 항산화 활성에 미친 영향<sup>15)</sup>등의 연구 결과와도 대체로 일치하는 경향이였다.

**과산화지질 수준**

마우스 신장 조직에서의 과산화지질 수준을 조사한 결과는 Fig. 5와 같다. 대조군(A)이 170.66±20.01 nmol/g kidney이었으며, 모든 실험군에서 각각 190.10±11.04(11.39%), 181.69±17.76(6.46%), 204.95±15.06(20.09%), 227.04±27.62(33.03%), 180.77±21.49(5.45%)로 대조군에 비하여 증가하는 경향을 보였다. 각 실험군의 유의성을 조사한 결과 D, E군에서만 유의성(p<0.01) 있는 증가를 보였다. Fig. 5의 결과로 볼 때 카페인 함유 실험군은 과산화지질의 수준이 상대적으로

로 다소 증가하는 경향을 보였으며 Park과 Cho<sup>29)</sup>보고와도 대체로 일치하였다. 동일 카페인 함량(30 mg)수준에서 시료군들 사이에 유의성을 보인 것은 드링크제품의 배합성분들의 상호작용과 과산화지질 활성인자들<sup>15)</sup>에 기인할 것으로 사료된다.

**단백질 함량 변화**

마우스의 신장 조직에서 단백질 함량의 변화는 Fig. 6과 같다. 대조군(A)이 76.07±10.83 mg/g kidney이었으며, B, C, D, E, F군은 각각 81.62±4.34(7.30%), 89.12±4.15(17.16%), 92.79±3.06(21.98%), 114.29±11.20(50.24%), 83.25±7.18(9.44%)으로 대조군에 비해서 증가하는 경향을 보였다. 한편 각 실험군의 유의성을 조사한 결과 C, D, E군은(p<0.05), F군(p<0.01)에서 유의성 있는 증가를 보였다. 즉, 대조군에 비하여 인삼 및 카페인 함유제품 실험군(C, D, E)에서 단백질 함량이 증가한 것은 free radical에 의한 신장조직의 손상이 적고 항산화효소 활성의 증가에 기인하며, 단백질 함량은 항산화효소 량을 측정하는 보조인자로서 중요할 것으로 본다. 특히 E 실험군에서 단백질 함량의 유의성이 높은 것은 제품성분의 배합비 구성에 따른 것으로 사료된다.

**신장 조직학적 변화**

마우스의 신장 조직에서 각 실험군의 조직학적 변화를 핵과 용모 수준에서 현미경으로 관찰한 결과를 Fig. 7에 나타내었다. 대조군(A)에 비하여 각각 B, C, D, E, F군은 신장

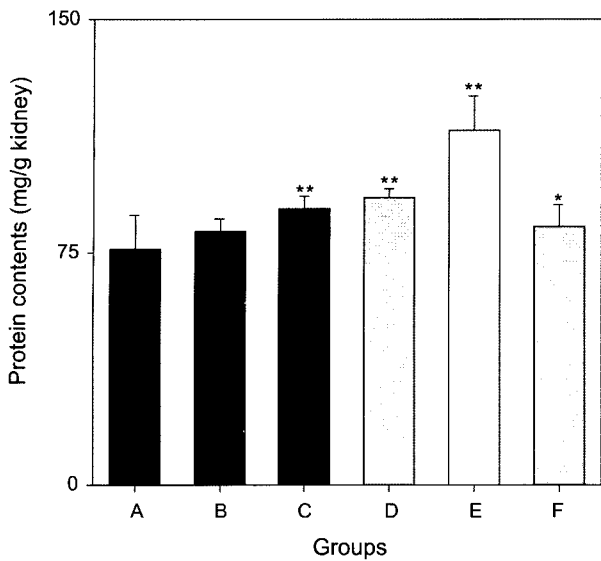


Fig. 6. Protein contents of mouse kidney isolated from mice fed with different types of drinks.  
\*p<0.05, \*\*p<0.01: Significantly different from control groups; See the legend of Table 1.

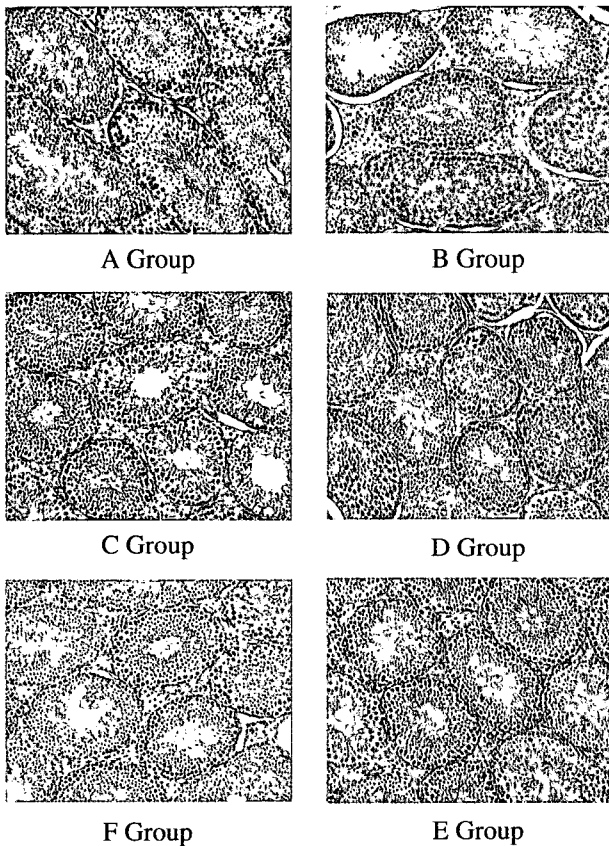


Fig. 7. Microscopic observation of kidney cell in mice(×1000). Groups; See the legend of table 1.

조직에서 크나큰 변화를 보이지 않은 것으로 보아 신장 질환에 의심이 나타나지는 않았다. 본 실험과 동일조건하에서 무수카페인 실험군의 간장 조직에서 간세포의 일부손상이 관찰되어서 간장질환에 의심이 간다는 보고도 있다<sup>15)</sup>.

Bei등<sup>30)</sup>보고에서 지방수준을 달리한 식이에서 카페인 섭취가량에 따라서 흰쥐의 체내 지방대사에 간과 신장 조직의 현미경적 조직 관찰에 영향이 있었다. 그러나 드링크제품의 배합성분들로 인하여 신장에서 조직학적, 병리학적 변화를 유발할 수 있는 수준의 인삼 및 카페인 함량을 함유하고 있다고 할 수 없었다.

### 요 약

인삼성분과 카페인 함유제품을 마우스에 섭취시켜 4주간 사육한 후, 마우스 신장 조직에서 Superoxide dismutase, Catalase, Hydroperoxide 등의 항산화 활성 및 조직학적 변화를 비교 검토하였다.

유영능력은 모든 실험군에서 유의적인 차이를 보이지 않았으나 무수카페인 실험군만은 다소 감소하는 경향을 보였다. Superoxide dismutase 및 Catalase 활성은 카페인함유 실험군에서 유의적으로 감소하였으나, 인삼성분함유 실험군에서는 활성도가 높게 나타났다. Hydroperoxide 함량은 모든 실험군에서 유의적인 증가를 보이지 않았으나 인삼성분함유 실험군은 대조군과 비슷한 함량을, 카페인함유 실험군은 대체로 증가하는 경향이였다. 과산화 지질 수준 및 단백질 함량 변화는 인삼성분 실험군은 대조군에 비하여 유의성 있게 증가하지 않았으나 카페인 함유제품 실험군은 유의성 있는 증가를 보였다. 신장 조직학적 변화는 인삼성분 및 카페인 함유 실험군에서 크나큰 조직적 차이를 보이지 않았다. 따라서 각 실험군과 실험방법에 따라 차이는 있겠으나 본 실험에 있어서는 인삼성분 함유제품이 카페인 함유제품보다 신장 조직의 항산화 활성능력이 다소 증가하는 것으로 생각된다.

### 인용문헌

1. Park, M. G. : Korean ginseng. Korea Ginseng and Tobacco Research institute, Seoul Korea, p.63 (1994).
2. Lee, D. W., Sohn, H. O., Lim, H. B. and Lee, Y. G. : Antioxidant action over ginseng. *Korean J. Ginseng Sci.* **19**, 31 (1995).
3. Sung, J. H. : Effects of white and red *panax ginseng* extract on serum lipids level and antioxidative activities in high-fat-diet fed rats. Ph.D. thesis, Kunsan National University. (2005).

4. Kim, S. S., Kim, J. D., Kim, H., Shin, M. S., Park, C. K., Park, H. M. and Yang, J. W. : The effects on the blood lipid profiles and body fat by long term administration of red ginseng product. *J. Ginseng Res.* **26**, 67-73 (2002).
5. Tonychou, M. D. : Wake up and smell the coffee-caffeine, coffee and the medical consequences. *West. J. Med.* **157**, 533-544 (1992).
6. Regestein, Q. R. : Pathologic sleepiness induced by caffeine. *Am. Med.* **588**, 425-429 (1981).
7. Goldsteine, A., Warren, R. and Kaizer, S. : Psychotropic effects of caffeine I. Individual difference in sensitivity of caffeine-induced wakefulness. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* **419**, 156-159 (1965).
8. Lee, H. W. : A study on caffeine containing foods and the effect of caffeine in humans. *Culinary Research.* **6**, 343-355 (2000).
9. Williams, M. H. : Nutritional ergogenic acids and athletic performance. *Nutrition Today.* Jan/Feb. 7-14 (1989).
10. Ha, J. H., Yeum, C. H., Kim, S. W., Kim, N. H., Choi, K. C. and Lee, J. U. : Enhanced atrial natriuretic peptide and nitric oxide system following the treatment with caffeine in rats. *Korean J. Nephrology.* **21**, 123-128 (2002).
11. Fenster, L., Eskenazi, B., Windham, G. C. and Swan, S. H. : Caffeine consumption during pregnancy and fetal growth. *Am. J. Pub. Health.* **81**, 458-461 (1991).
12. Lecos, C. W. and Caffeine, J. : Some safety questions remain. FDA Consumer Dec. p. 22-27 (1987).
13. Rothore, N., John, S., Kale, M. and Bhatnagar, D. : Lipid peroxidation and antioxidant enzymes in losproterenol induced oxidative stress in rat tissues. *Pharmacological Research.* **38**, 197-303 (1998).
14. Jeon, B. H., Seong, G. S., Sung, J. H. and Chang, C. C. : Antioxidative effects of white ginseng and red ginseng on liver of high fat diet-treated mice. *J. Ginseng Res.* **29**, 138-144 (2005).
15. Sung, J. H., Chang, C. C. and Chang, Y. S. : The effect of caffeine on the antioxidative of mouse liver. *Korean J. Food & Nutr.* **17**, 442-449 (2004).
16. Jung, K. and Henke, W. : Development changes of antioxidant enzymes in kidney and liver from rats. *Free Radical Biology and Medicine.* **20**, 613-617 (1996).
17. Yokozawa, T., Liu, Z. W. and Dong, E. : A study of ginsenoside-Rd in a renal ischemia-reperfusion model., *Nephron Basel.* **78**, 201-206 (1998).
18. Deng, H. L. and Zhang, J. T. : Anti-lipid peroxidative effect of ginsenoside Rb<sub>1</sub> and Rg<sub>1</sub>, *Chin. Med. J. Med.* **104**, 395-398 (1991).
19. Flohe, L. and Otting, F. Superoxide dismutase assays. *Methods in Ezymology.* **105**, 93-105(1984).
20. Aebi, H. E. : Catalase.In;Method of enzymatic an analysis. Bergmyer, H. U. erlag. *Chem. Weinheim.* **3**, 273-286 (1982).
21. Wolff, S. P. : Hydrogen peroxide assays. *Methods in Enzymology,* **233**, 182-186 (1994).
22. Ohkawa, H., Ohishi, N. and Yagi, K. : Assay for lipid peroxides in animal tissues bythiobarbituric acid reaction. *Analytical Biochem.* **95**, 351-358 (1979).
23. Bradford, M. M. : A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *J. Anal. Biochem.* **72**, 248-254 (1976).
24. Manual of histologic and special staining technology. 2nd ed. 32. Mcgraw-hill book co. New york (1960).
25. Scheffler, W. C. : Statistics for the biological sciences. Addison-wesley, London (1980).
26. Klaus, J. and Wolfgang, H. : Development changes of antioxidant enzymes in kidney and liver from rats. *Free radical biology & medicine.* **20**, 613-617 (1996).
27. Callahan, M. M., Rohovsk, M.W., Robertson, R. S. and Yesair, D. W. : The effect of coffee consumption on plasma lipids, lipoproteins, and the development of aortic atherosclerosis in rhesus monkeys fed an atherogenic diet. *Am. J. Clin. Nutr.* **32**, 834-548 (1979).
28. Thelle, D. S., Arnesen, E. and Forde, O. H. : The tromso heart study. Does coffee raise serum cholesterol? *N. Engl. J. Med.* **308**, 1454-1457 (1983).
29. Park, M. L. and Cho, S. Y. : Effects of dietary vitamin E level and caffeine on lipid peroxidation in rat liver. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **23**, 561-567 (1994).
30. Bei, H. S., Lee, S. K. and Ahn, H. S. : Effect of caffeine on lipid metabolism in the rat fed with different levels of dietary lipids. *J. Basic Science, Sung shin women's univ.* **4**, 1-11 (1987).