

## 백서의 피부 및 뇌혈류에 미치는 고려홍삼 사포닌 및 비사포닌의 영향

김신희 · 김국성 · 박진봉 · 한찬수 · 김광진 · 김신혜\* · 김세훈\* · 남기열\*\* · 전병화#  
충남의대 생리학교실, \*건양의대 생리학교실, \*\*한국인삼연초연구원  
(2002년 5월 14일 접수)

### Effects of Crude Saponin and Saponin-free Fraction of Korea Red Ginseng on the Skin and Cerebral Blood Flow in the Rats

Shin Hee Kim, Cuk Seong Kim, Jin Bong Park, Chan Soo Han, Kwang-Jin Kim, Shin Hye Kim\*,  
Se Hoon Kim\*, Ki Yeul Nam\*\*, Byeong Hwa Jeon#

Department of Physiology, College of Medicine, Chungnam National University, Taejon, South Korea, 301-131

\*Department of Physiology, College of Medicine, Konyang University, Nonsan, South Korea, 320-711, Korea

\*\*Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejon, 305-345

(Received May 14, 2002)

**Abstract :** To study the effect of Korea red ginseng (KRG) on the skin and cerebral blood flow, we evaluated the change of skin perfusion rate and cerebral perfusion rate after the intravenous, intraperitoneal, and oral administration of crude saponin (CS) and saponin-free fraction (SFF) of KRG in the rats. The change of skin perfusion rate and cerebral perfusion rate was measured laser doppler flowmetry. The intravenous injections of CS or SFF of KRG and intraperitoneal injection of SFF of KRG did not change the relative skin and cerebral blood flow in the rats. When the rats were treated by the intraperitoneal injection of CS of KRG, relative cerebral blood flow was significantly increased with a time-dependent manner, however, relative skin blood flow was not influenced by the them. Oral administration of CS of KRG slightly increased skin blood flow in the rats. Also, the change of cerebral blood flow by transient bilateral carotid arterial clamp in the CS-treated rats was significantly decreased, compared with control groups. From the above results, it was suggested that Korea red ginseng have a increasing property of cerebral blood flow in the rats.

**Key words :** Korea Red Ginseng, Cerebral blood flow, Skin blood flow, Laser Doppler flowmeter.

## 서 론

오랫동안 고려홍삼은 여러 가지 질환의 치료제 및 보조제로서 사용되어 왔다. 특히 순환계에 있어서 고려홍삼은 혈압하강효과 및 혈관확장제로서의 역할이 규명되고 있다. 고려인삼은 여러 혈관을 이완시키는 작용이 이미 알려져 왔다.<sup>1,2)</sup> 관상동맥에서 고려홍삼은 관상동맥혈관을 이완시키는 작용이 있으며 이러한 기전은 세포외로 부터의 Ca유입을 억제한다는 사실을 밝혀 관상동맥 질환 특히 허혈성 관상동맥질환에 홍삼의 유용성을 제시된 바 있다.<sup>2)</sup> 또한 고려 홍삼은 혈압을 강하시키는 작용이 알려져 있다. Jeon등<sup>3)</sup>은 신성고혈압 및

정상혈압동물에서 고려홍삼은 혈압강하 효능이 있으며 이러한 효능은 특히 사포닌 분획이 혈압하강효과가 비사포닌 분획보다 현저히 크다는 사실을 밝혔으며, 고려홍삼은 배양한 혈관내피세포 및 백서의 혈액내 nitric oxide의 농도를 증가시키는 효능이 있다고 보고하였다.<sup>4)</sup>

고려인삼은 혈관을 이완시켜 말초저항을 감소시킨다는 보고들<sup>1,2,5,6)</sup>과 혈관 말초저항을 조절하고 있는 nitric oxide의 유리를 증가시킨다는 보고들<sup>7-11)</sup>과 고려홍삼의 사포닌이 nitric oxide donor로서의 역할을 한다는 보고들<sup>11,12)</sup>등의 고려인삼 및 홍삼의 효능을 종합해 볼 때 고려홍삼은 말초순환 및 뇌혈액순환의 개선제로서의 역할을 할 것이라고 생각되어 지나 이러한 연구는 거의 없는 실정이다. 고려홍삼은 공간적 기억<sup>13,14)</sup>이나, 회피반응,<sup>15)</sup> 전기적 충격<sup>16)</sup> 및 부분적인 뇌허혈반응<sup>17, 18)</sup>에 긍정적인 결과들이 보고되고 있다.

#본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로  
(전화) 042-580-8214; (팩스) 042-585-8440  
(E-mail) bhjeon@cnu.ac.kr

고려인삼은 경구투여시 장내의 박테리아에 의하여 대사가 되어 효능이 변화되는 것으로 알려져 있다. 최근에 Wang은 ginsenoside Rg1이 장내의 박테리아에 의하여 대사되어 그 기능이 다름을 보고한 바 있다<sup>19)</sup>. 고려홍삼의 연구에 있어서 많은 연구자들은 정맥내로 직접 투여한 결과들을 보고하였으나 고려홍삼의 효능은 투여경로에 따라 그 효능이 다를 것이 예상된다.

따라서 본 연구는 혈류량의 변화를 실시간으로 측정할 수 있는 레이저 도플러 혈류량 측정장치를 이용하여 피부혈류 및 뇌혈류에 미치는 고려홍삼의 사포닌과 비사포닌의 효능을 연구하는 한편 고려홍삼의 투여경로에 따른 혈류량의 변화를 연구하여 고려홍삼의 혈액순환개선제로서의 효능을 부분적으로 밝히고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 고려 홍삼 재료

고려홍삼 사포닌과 비사포닌은 한국인삼공사에서 제공한 시료를 이용하여 실험에 사용하였다.

### 2. 고려홍삼의 투여

고려홍삼의 사포닌과 비사포닌을 생리식염수에 50 mg/ml의 농도로 녹여 정맥, 복강내 및 경구로 투여하였으며 경구투여시에는 7일동안 100 mg/kg의 농도로 1일 1회 경구투여하였다.

### 3. 실험동물의 마취 및 삽입관 삽입

실험동물로는 250~300 g 정도의 9-10주령 백서를 이용하였고, 마취는 ether로 유도한 후 urethane 1 g/kg를 복강내 투여하여 마취를 유지하였다. 백서의 서혜부에서 대퇴동맥과 대퇴정맥을 조심스럽게 분리한 후 polyethylene tube(PE-50)을 각각 삽입하여 대퇴동맥에서는 혈압을 측정하고, 대퇴정맥에서는 약물을 투여하였다. 홍삼을 복강내 투여할 경우는 삽입관을 복강내에 삽입하여 투여하였다. 흰동물의 혈압측정은 마취된 백서에서 경동맥에 삽입한 삽입관에 혈압측정 감지자를 연결하여 혈압을 측정하였다.

### 4. 뇌혈류 및 피부혈류측정

마취백서에서 뇌혈류 및 피부혈류를 측정하기 위하여 백서를 streotaxic frame에 올려 놓은 후 streotaxic frame에 연결된 ear probe로 백서를 고정시켰다. 뇌혈류량은 백서의 두부를 절개하고 animal hand drill를 이용하여 전두골에 경막

이 손상되지 않도록 조심스럽게 직경 2 mm되는 burr hole를 만들어 레이저도플러 도식자(laser doppler probe)를 전두엽의 경막에 압력이 가해지지 않도록 위치시켜 혈류량을 측정하였다. 피부혈류량은 백서의 배측중앙에서 레이저도플러 도식자(laser doppler probe)를 압력이 가해지지 않도록 위치시켜 측정하였다.

### 5. 생체신호의 분석

마취백서로부터 얻어지는 모든 생체신호 즉, 혈압, 심박수, 뇌혈류, 피부혈류등은 아날로그/디지털 신호변환기(Digidata 1200, Axon Instrument, USA)에서 디지털 신호로 전환시켜 컴퓨터로 입력하여 Axoscope version 8.0 software로 생체신호를 분석한다.

### 6. 데이터의 통계분석

모든 데이터는 평균과 표준오차로 제시하였으며 통계적 분석은 paired t-test검정을 시행하여 p값이 0.05이하일 경우 유의성이 있다고 판단하였다.

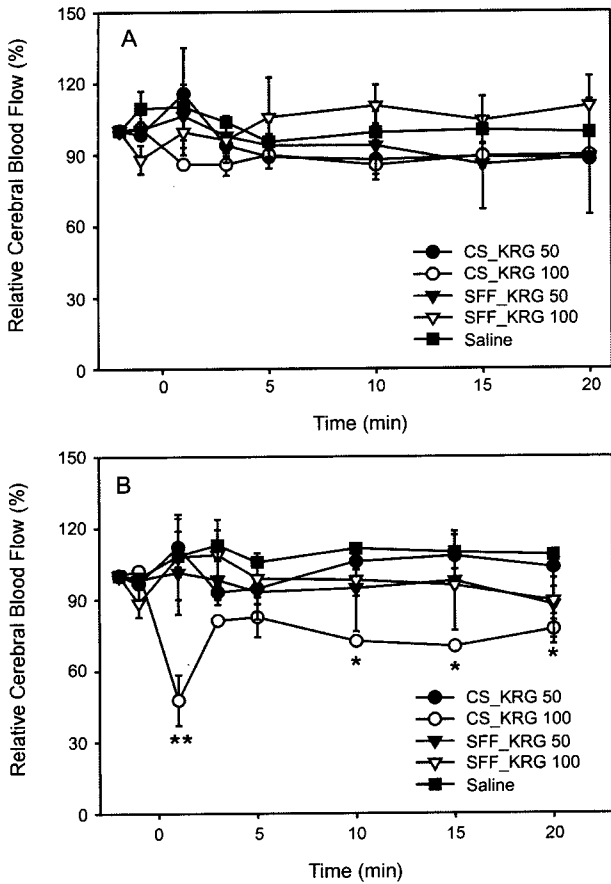
## 실험결과

### 1. 혈류에 미치는 고려홍삼 사포닌 및 비사포닌의 정맥내 투여영향

안정시 뇌혈류 및 피부혈류에 미치는 고려홍삼 사포닌 및 비사포닌의 영향을 알아보기 위하여 고려홍삼을 정맥내에 투여 후 혈류량을 비교하였다. Fig. 1에 도시된 바와 같이 고려홍삼의 사포닌과 비사포닌은 뇌혈류 및 피부혈류에 거의 영향을 주지 않았으나 고려홍삼사포닌을 100 mg/kg의 농도로 정맥 내 투여할 경우 피부혈류량은 유의한 차이로 감소하였다(Fig. 1). 고려홍삼사포닌 투여 20분 후의 평균동맥압은 식염수투여군에 비하여 유의한 차이로 감소되었다(Table 1).

### 2. 혈류에 미치는 고려홍삼 사포닌 및 비사포닌의 복강내 투여영향

고려홍삼을 복강내 투여시 안정시 뇌혈류 및 피부혈류에 미치는 영향을 알아보기 위하여 고려홍삼을 복강내에 투여 후 혈류량을 비교하였다. Fig. 2에 도시된 바와 같이 고려홍삼의 사포닌과 비사포닌 모두에서 피부혈류량에 변화는 관찰할 수 없었다. 그러나 고려홍삼 사포닌을 복강내에 투여 후 60분에 평균동맥압은 일정하였으나 뇌혈류량은 유의한 차이로 증가되었다. 또한 고려홍삼의 비사포닌도 평균동맥압에 영향을 주지 않았다(Table 2).



**Fig. 1.** Effects of Crude Saponin (CS) and Saponin-free fraction (SFF) of Korean red ginseng on the relative cerebral blood flow (rCBF, A) and relative skin blood flow (rSBF, B) after the intravenous injection with the dose of 50 mg/kg and 100 mg/kg. Each data was mean and  $\pm$  S.E. (n=5). \*P<0.05 versus initial value.

**Table 1.** Effect of intravenous injection of crude saponin and saponin-free fraction of KRG on the cerebral and skin blood flow rate at 20 min. in anesthetized rats (n=5)

Item	Dose	rCBF(%)	rSBF(%)	% BP
Saline		89.6 $\pm$ 7.7	114.0 $\pm$ 10.9	102.0 $\pm$ 1.6
CS	50 mg/kg	87.7 $\pm$ 0.2	103.4 $\pm$ 4.7	99.8 $\pm$ 3.9
CS	100 mg/kg	89.4 $\pm$ 0.1	77.4 $\pm$ 3.8**	89.5 $\pm$ 3.9*
SFF	50 mg/kg	88.6 $\pm$ 24.1	87.6 $\pm$ 16.4	100.7 $\pm$ 7.6
SFF	100 mg/kg	119.5 $\pm$ 19.1	86.2 $\pm$ 6.1	104.0 $\pm$ 3.3

All data were shown as mean  $\pm$  S.E. CS : Crude Saponin of Korea red ginseng, SFF : Saponin-free fraction of Korea red ginseng, rCBF : relative cerebral blood flow, rSBF : relative skin blood flow, % BP : % Change of blood pressure. \*p<0.05. \*\*p<0.01 versus saline group

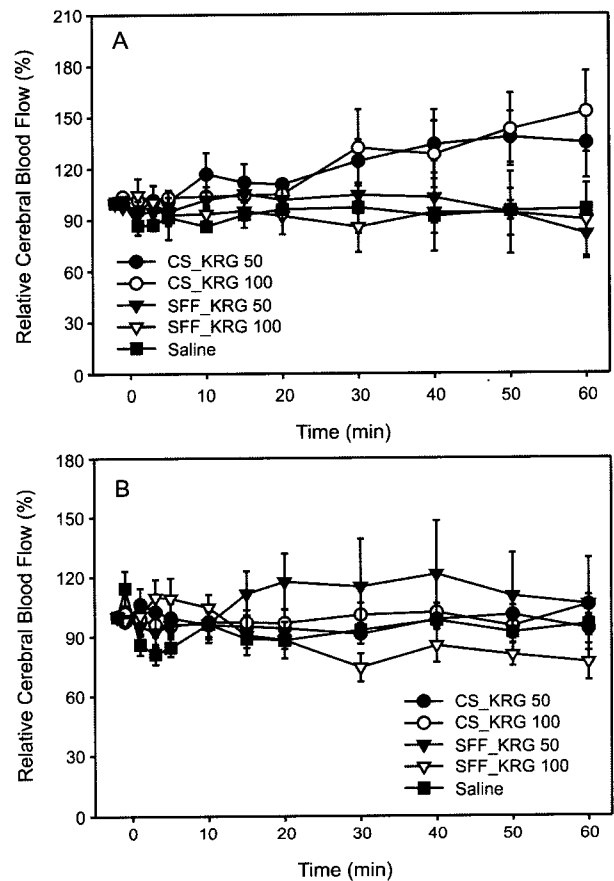
### 3. 고려홍삼 사포닌과 비사포닌 구강내 투여시 혈류량의 변화

양쪽 경동맥 결찰 후 전두엽 뇌혈류의 변화에 미치는 고려

**Table 2.** Effect of intraperitoneal injection of crude saponin and saponin-free fraction of KRG in the cerebral and skin blood flow rate at 60 min in anesthetized rats (n=7)

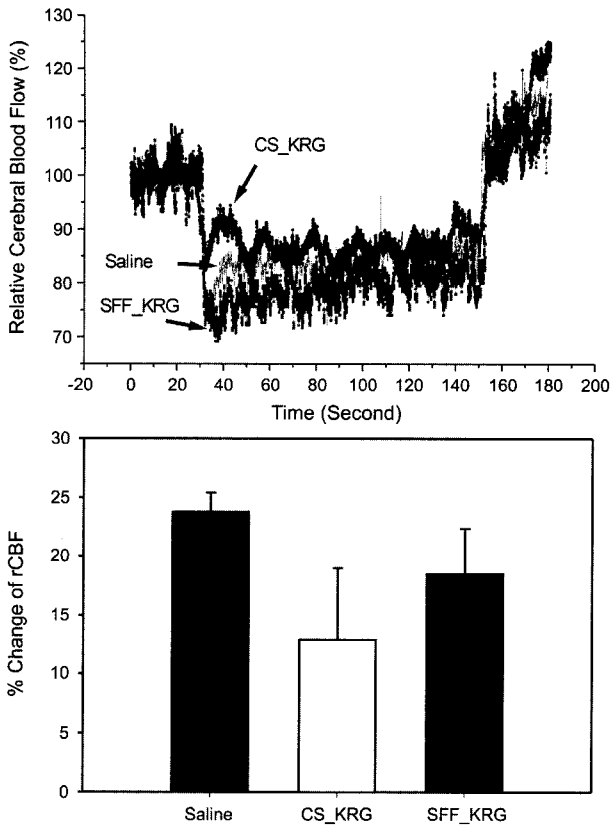
Item	Dose	rCBF(%)	rSBF(%)	% BP
Saline		95.6 $\pm$ 12.3	89.5 $\pm$ 5.6	98.9 $\pm$ 7.5
CS	50 mg/kg	134.7 $\pm$ 20.7*	93.7 $\pm$ 3.7	104.8 $\pm$ 4.7
CS	100 mg/kg	140.9 $\pm$ 24.8*	105.8 $\pm$ 5.0	107.2 $\pm$ 5.7
SFF	50 mg/kg	81.4 $\pm$ 14.7	106.0 $\pm$ 23.4	100.4 $\pm$ 8.6
SFF	100 mg/kg	89.6 $\pm$ 21.4	76.8 $\pm$ 9.0*	103.0 $\pm$ 3.7

All data were shown as mean  $\pm$  S.E. CS : Crude Saponin of Korea red ginseng, SFF : Saponin-free fraction of Korea red ginseng, rCBF : relative cerebral blood flow, rSBF : relative skin blood flow, % BP : % Change of blood pressure. \*p<0.05 versus initial value



**Fig. 2.** Effects of Crude Saponin (CS) and Saponin-free fraction (SFF) of Korean red ginseng on the relative cerebral blood flow (rCBF, A) and relative skin blood flow (rSBF, B) after the intraperitoneal injection with the dose of 50 mg/kg and 100 mg/kg. Each data was mean and  $\pm$  S.E. (n=7). \*P<0.05 versus initial value.

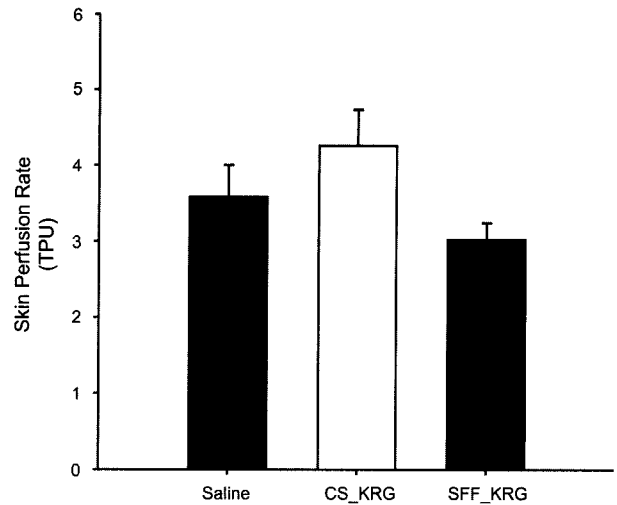
홍삼의 영향을 알아보기 위하여 백서의 양쪽 경동맥을 2분간 결찰 한 후 뇌혈류변화를 관찰하였다. Fig. 3에 도시된 바와 같이 백서의 뇌혈류는 양쪽 경동맥을 결찰 시 급격한 혈류감



**Fig. 3.** A. Typical changes of forebrain cerebral blood flow by the clamping of both common carotid arteries in the rats treated with normal saline, crude saponin, and saponin-free fraction of Korea red ginseng. NS : Normal saline-treated group, CSKRG : Crude saponin of Korea red ginseng-treated group for 7 days (100 mg/kg/day), SFF; Saponin-free fraction of Korea red ginseng-treated group for 7 days (100 mg/kg/day). B. Effect of crude saponin, and saponin-free fraction of Korea red ginseng on the acute change of forebrain cerebral blood flow by the clamping of both common carotid arteries in the rats. \* $p < 0.05$  versus normal saline-treated group

소를 보이다가 결찰을 풀어주면 뇌혈류량은 초기치보다 증가하는 경향을 관찰 할 수 있었다. 양쪽 경동맥 결찰에 따른 전두엽 뇌혈류량의 초기 감소되는 정도는 약 24% 정도였다. 고려홍삼의 사포닌 투여군이나 비사포닌 투여군에 있어서 양쪽 경동맥을 결찰 할 경우 뇌혈류량은 급속한 속도로 감소하였으며 결찰을 풀어줄 경우 초기 뇌혈류량보다 더욱 증가하는 양상은 동일하였으나 고려홍삼 사포닌투여군에 있어서 양쪽 경동맥 결찰에 따른 뇌혈류량 감소정도는 생리식염수투여군에 비하여 유의한 정도로 적었다. 그러나 고려홍삼 비사포닌 투여군에서 뇌혈류량의 감소되는 정도는 식염수투여군에 비하여 유의한 차이를 보이지 않았다.

고려홍삼의 사포닌과 비사포닌을 구강내로 100 mg/kg의



**Fig. 4.** Change of skin blood flow after the oral administration of crude saponin (KRG-CS) and saponin-free fraction (KRG-SFF) of Korea red ginseng for 7 days (100 mg/kg/day, p.o.). Each bar was mean and  $\pm$  S.E. (n=6).

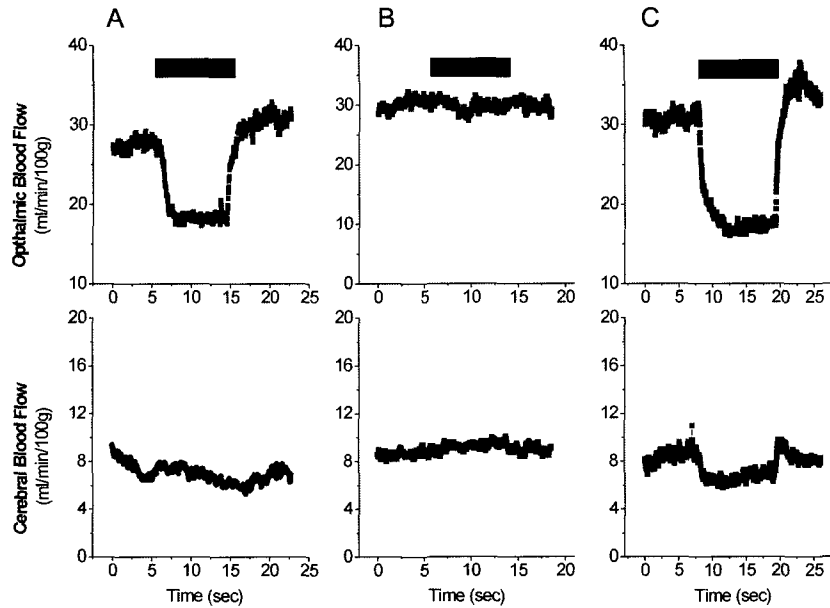
농도로 일주일간 일일 1회 투여 후 피부혈류량의 변화를 측정하였다. 백서의 배측의 안정시 피부 혈류량은 약 3.6 TPU (Tissue perfusion unit, ml/min/100 g tissue) 이었는데 사포닌과 비사포닌을 일주일간 투여후의 피부혈류량은 각각 4.3, 3.0 TPU로서 고려홍삼의 사포닌은 피부혈류량을 증가시키는 경향이 있었으나 유의한 차이는 아니었다(Fig. 4).

#### 4. 양쪽 경동맥 결찰시 뇌혈류 및 안구혈류의 변화

백서에서 양쪽 경동맥을 결찰시에 뇌혈류의 변화의 기전을 알아보기 위하여 경동맥결찰 후 뇌혈류의 변화와 안구혈류의 변화를 동시에 측정하였다. 실험을 위해 고안한 측정위치는 다음과 같다. 백서의 안구의 혈류량은 좌측안구의 각막위에 레이저 도식자를 위치시켜 측정하였으며, 뇌혈류량은 백서의 전두엽중양에 위치시켜 측정하였다. 경동맥의 결찰은 좌측, 우측, 좌우측순으로 하면서 백서의 안구혈류 및 뇌혈류량을 측정하였다. Fig. 5에 도시된 바와 같이 좌측경동맥을 결찰할 경우 안구의 혈류량은 감소하였으나 뇌혈류량에는 거의 영향을 주지 않았다(Fig. 5A). 우측경동맥을 결찰할 경우 뇌혈류뿐 아니라 좌측안구의 안구혈류에는 영향을 주지 않았다(Fig. 5B). 좌우측의 경동맥을 동시에 결찰 할 경우에는 안구의 혈류 및 뇌혈류가 감소하는 경향을 알 수 있었다(Fig. 5C).

## 고찰

오랫동안 고려홍삼은 여러 가지 질환의 치료제 및 보조제로서 사용되어 왔으며 특히 순환계에 있어서 고려홍삼은 혈



**Fig. 5.** Effect of the clamp of carotid artery on the ophthalmic blood flow and forebrain cerebral blood flow in the rats. Laser-doppler probes were located in the left cornea of eye and forebrain dura mater in the anesthetized rats, respectively. A. The clamp of left carotid artery, B. The clamp of right carotid artery, C. The clamp of both carotid artery. Black rectangular box represented the clamp duration of carotid artery. The figure noted cerebral blood flow was not influenced by the one side carotid artery clamping in the rats.

압하강효과 및 혈관확장제로서의 역할이 규명되고 있다. 최근 Jeon 등<sup>4)</sup>은 신성고혈압 및 정상혈압동물에서 고려홍삼은 혈압강하 효능이 있으며 이러한 효능은 특히 사포닌 분획이 혈압강하효과가 비사포닌 분획보다 현저히 크다는 사실을 밝혔다. 순환계에서 조직으로 관류되는 혈류량은 혈압과 혈관의 직경 등에 의하여 조절되고 있다. 고려홍삼의 사포닌은 혈압에 미치는 작용 뿐 아니라<sup>20)</sup> nitric oxide donor로서의 역할을 한다는 보고들<sup>7,11,3,21)</sup>등의 고려홍삼의 효능을 종합해 볼 때 고려홍삼은 말초순환 및 뇌혈액순환의 개선제로서의 역할을 할 것이라고 생각되었다.

고려인삼(*Panax ginseng*)의 뇌혈류에 대한 보고들은 알려져 있으나<sup>22-28)</sup> 고려홍삼(Korea red ginseng)이 뇌혈류에 미치는 영향은 잘 알려져 있지 않다. Zhang 등<sup>28)</sup>은 고려인삼의 총사포닌이 뇌의 허혈 및 재관류에 의한 손상을 억제시키며 이중 ginsenoside Rb1과 Rg1이 중요한 역할을 할 것이라고 보고한 바 있다. 고려인삼 사포닌 중 Rb1과 Rg3은 glutamate에 의한 뇌손상을 억제시키는 작용 뿐 아니라,<sup>22)</sup> 간독성의 억제기능,<sup>29)</sup> 심장의 재관류손상을 억제시키는 작용,<sup>30)</sup> 항산화제의 역할<sup>30,31)</sup>을 하는 등의 여러가지 작용이 보고되고 있다.

본 실험에서 백서를 마취시킨 후 정맥 내에 고려홍삼의 사포닌을 투여할 경우 뇌혈류에는 변화가 없었으나 피부혈류는 유의하게 감소하였다. 이러한 피부혈류의 감소는 고려홍삼 사

포닌에 의한 혈압감소가 한 원인으로 생각되어 진다. 고려홍삼의 사포닌에 의한 혈압강하현상에 대한 결과들의 여러보고자들에 의해 이미 보고된바 있다.<sup>3,12)</sup> 백서에서 복강내에 고려홍삼의 사포닌은 피부혈류에는 영향을 주지 않았으나 뇌혈류량은 유의한 증가를 보였다. 이러한 결과를 종합해 보면 고려홍삼의 사포닌은 뇌혈류를 증가시키는 효능이 있을 것으로 사료된다. 이러한 결과는 고려인삼에 의한 뇌혈류를 증가는 뇌동맥의 혈관이완반응에 기인한다는 사실이 알려져 있어 본 실험결과를 뒷받침하고 있다.<sup>32)</sup> 이러한 뇌혈류량의 증가는 고려홍삼의 사포닌의 혈관이완작용이 비사포닌에 비하여 더욱 현저한 것에 기인하는 것으로 생각된다. 이러한 결과는 전등이 보고한 고려홍삼 사포닌의 혈압에 대한 보고<sup>3)</sup>와 일치하는 결과이다. 정맥 투여할 경우와 복강내로 투여할 경우의 반응이 다른 것은 고려홍삼의 사포닌이 복강내에서 혈액내로 유입되는 과정에 있어 그 구조가 대사 또는 변화되어 혈관을 이완시키는 작용이 더욱 두드러지게 나타나는 것으로 생각되어 진다.

일반적으로 고려홍삼은 주로 정맥내 투여나 복강내 투여하는 경우보다는 경구로 복용되는 물질이다. 따라서 본 실험에서는 고려홍삼의 사포닌과 비사포닌을 구강내로 주입하여 뇌혈류량 및 피부혈류량의 변화를 규명하고자 하였다. 그 결과 고려홍삼 사포닌을 투여한 군에서 피부혈류량은 증가되는 경

향을 관찰 할 수 있었으나 유의한 차이는 보이지 않았다. 이러한 결과는 안정시 피부혈류량의 조절은 혈관의 근원성조절에 의하여 잘 조절되고 있어<sup>33,34)</sup> 고려홍삼의 투여 그 자체만으로는 피부 혈류량에 영향을 거의 주지 못하는 것으로 생각되어 진다.

그러나 경구로 고려홍삼을 투여 후 뇌혈류량의 변화를 측정하기 위하여 양쪽 경동맥을 결찰하여 전두엽의 뇌혈류량의 변화를 측정하고자 하였다. 이러한 실험적 모델은 고려홍삼이 뇌혈류를 증가시킨다면 양쪽 경동맥의 결찰후 뇌 전두엽의 뇌혈류는 기저동맥으로부터의 뇌혈류 증가에 의하여 보상되어 혈류의 감소가 적을 것으로 생각되어 이러한 동물모델을 이용하고자 하였다.<sup>35,36)</sup> 본 실험에서 고려홍삼 사포닌을 경구로 투여한 군에서 양쪽 경동맥 결찰시 뇌혈류의 감소는 식염수 투여군에 비하여 현저히 적었다. 이러한 결과는 고려홍삼의 사포닌이 뇌혈관의 이완을 유도하여 기저동맥으로부터의 전두엽의 혈류공급이 더욱 원활 해 지는 것에 기인한다고 생각되어 진다. Prado 등은 nitric oxide 합성억제제 투여시 양쪽 경동맥 결찰 후 뇌혈류량은 식염수 투여군에 비하여 현저히 적어지는 데 이러한 결과는 nitric oxide에 의한 뇌혈관의 이완이 중요한 뇌혈류조절에 매개체임을 보고한바 있다.<sup>36)</sup>

본 실험에서는 백서에서 양쪽 경동맥에 의하여 공급되는 뇌혈류량의 기여도를 관찰하기 위하여 안구의 혈류량의 변화와 비교하였다. 그 결과 백서에서 혈류량을 측정하는 같은 쪽의 경동맥을 결찰 할 경우 안구의 혈류량은 감소되었으나 뇌혈류량은 변화되지 않았다. 이와 반면에 반대쪽의 경동맥을 결찰할 경우에 안구의 혈류량은 변화되지 않았으며 뇌혈류량 역시 감소되지 않았다. 양쪽의 경동맥을 결찰하는 경우는 안구의 혈류량 및 뇌혈류량도 감소되었다. 이러한 결과는 안구에 혈액을 공급하는 안동맥은 같은 쪽의 경동맥의 분지에 의하여 만 공급되어 안구혈류를 측정하고자 하는 같은 쪽의 경동맥을 결찰하는 경우 혈류는 감소되고, 반대쪽의 경동맥을 결찰하는 경우는 영향을 주지 않았음을 의미한다.<sup>37)</sup> 그러나 뇌혈류의 경우에 있어서는 양쪽 내경동맥에서 공급되는 뇌혈관이 뇌안에서 서로 전뇌교통동맥에 의하여 연결되어 있어 한 쪽의 경동맥만을 차단하는 경우에 뇌혈류에 영향을 주지 않았던 것으로 생각되어 진다.

이러한 실험결과를 종합해 볼 때 고려홍삼의 사포닌은 비경구투여시 뇌혈류량을 증가시키는 효능이 있으며 이러한 뇌혈류 증강작용은 고려홍삼의 뇌혈관이완작용에 기인하는 것으로 생각된다. 고려홍삼을 경구투여시와 비경구투여시의 반응이 다른 것은 고려홍삼을 경구투여 시 장내에서 대사됨으로서 대사물질에 의한 작용이 나타남으로서 다른 것으로 생각되나 이러한 비교연구는 더욱 추구해야 할 것으로 사료된다.

## 요 약

본 연구에서는 혈류량의 변화를 실시간으로 측정할 수 있는 레이저 도플러 혈류량측정장치를 이용하여 피부혈류 및 뇌혈류에 미치는 고려홍삼의 사포닌과 비사포닌의 효능을 연구하고자 고려홍삼의 정맥내 복강내 및 구강내로 주입하고 혈류의 변화를 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 고려 홍삼의 사포닌 성분은 피부혈류량에는 영향을 주지 않으나 뇌혈류량을 증가시키는 효능이 있다. 고려 홍삼의 비사포닌 성분은 피부혈류량 및 뇌혈류량에 거의 영향을 주지 않았다. 고려홍삼 사포닌에 의한 뇌혈류량의 증가는 복강내 및 경구로 투여할 경우는 관찰할 수 있으나 정맥내로 직접 투여할 경우는 관찰되지 않았다. 이상의 결과를 종합해 볼 때 고려홍삼의 사포닌 성분은 뇌혈류량을 증가시키는 혈류개선작용이 있는 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 2000년도 한국인삼공사의 고려인삼연구과제 연구비로 수행된 연구결과로 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. Chen, X., Gillis, C. N. and Moalli, R. : *Br J Pharmacol* **82**, 485-91. (1984).
2. Chang, S. J., Suh, J. S., Jeon, B. H., Nam, K. Y. and Park, H. K. : *Korean J Ginseng Sci* **18**, 95-101 (1994).
3. Jeon, B. H., Kim, C. S., Park, K. S., Lee, J. W. and Chang, S. J. : *Proceeding of '99 Korea-Japan Ginseng Symposium* 80-96 (1999).
4. Jeon, B. H., Kim, C. S., Kim, H. S., Park, J. B., Nam, K. Y. and Chang, S. J. : *Acta Pharmacologica Sinica* **21**, 1095-1100 (2000).
5. Kang, S. Y., Kim, S. H., Schini, V. B. and Kim, N. D. : *General Pharmacology* **26**, 483-487 (1995).
6. Kim, N. D., Kang, S. Y., Kim, M. J., Park, J. H. and Schini-Kerth, V. B. : *European Journal of Pharmacology* **367**, 51-57 (1999).
7. Chen, X. : *Clinical & Experimental Pharmacology & Physiology* **23**, 728-732 (1996).
8. Gillis, C. N. : *Biochemical Pharmacology* **54**, 1-8 (1997).
9. Chen, X. and Lee, T. J. F. : *British Journal of Pharmacology* **115**, 15-18 (1995).
10. Han, S. W. and Kim, H. : *International Journal of Biochemistry & Cell Biology* **28**, 573-580 (1996).
11. Kim, H. J., Woo, D. S., Lee, G. and Kim, J. J. : *Br J Urol* **82**,

- 744-8 (1998).
12. Jeon, B. H., Kim, C. S., Park, K. S., Lee, J. W., Park, J. B., Kim, K. J., Kim, S. H., Chang, S. J., Nam, K. Y. : *Gen Pharmacol* **35**, 135-141 (2000).
  13. Jaenicke, B., Kim, E. J., Ahn, J. W. and Lee, H. S. : *Arch Pharm Res* **14**, 25-9 (1991).
  14. Park, J. K., Nam, K. Y., Hyan, H. C., Jin, S. H., Chepurinov, S. D. and Chepunora, N. E. : *Korean J. Ginseng Sci* **18**, 32-38 (1994).
  15. Lee, S. C., Moon, Y. S. and You, K. H. : *J Ethnopharmacol* **69**, 1-8 (2000).
  16. Oh, J. S., Park, C. W. and Moon, D. Y. : *Korean J. Pharmacol.* **5**, 23-28 (1969).
  17. Wen, T. C., Yoshimura, H., Matsuda, S., Lim, J. H. and Sakanaka, M. : *Acta Neuropathol* **91**, 15-22 (1996).
  18. Lim, J. H., Wen, T. C., Matsuda, S., Tanaka, J., Maeda, N., Peng, H., Aburaya, J., Ishihara, K. and Sakanaka, M. : *Neurosci Res* **28**, 191-200 (1997).
  19. Wang, Y., Wang, B. X., Liu, T. H., Minami, M., Nagata, T. and Ikejima, T. : *Acta Pharmacologica Sinica* **21**, 792-796 (2000).
  20. Han, K. H., Choe, S. C., Kim, H. S., Sohn, D. W., Oh, B. H., Lee, M. M., Park, Y. B., Choi, Y. S., Seo, J. D., Lee, Y. W. and Nam, K. Y. : *Journal of Korean Society for Clinical Pharmacology & Therapeutics* **3**, 198-208 (1995).
  21. Jeon, B. H., Kim, C. S., Park, K. S., Lee, J. W., Park, J. B., Kim, K. J., Kim, S. H., Chang, S. J. and Nam, K. Y. : *General Pharmacology* (2001).
  22. Kim, Y. C., Kim, S. R., Markelonis, G. J. and Oh, T. H. : *Journal of Neuroscience Research* **53**, 426-432 (1998).
  23. Cho, S. H., Choi, S. H., Choi, J. W., Kim, D. H., Shin, K. H., Chun, Y. S. and Chun, B. G. : *Korean Journal of Physiology & Pharmacology* **1**, 345-353 (1997).
  24. Lim, J. H., Wen, T. C., Matsuda, S., Tanaka, J., Maeda, N., Peng, H., Aburaya, J., Ishihara, K. and Sakanaka, M. : *Neuroscience Research* **28**, 191-200 (1997).
  25. Liqun, Z., Jinyan, W. and Qinlian, Z. : *Journal of Xi'an Medical University, Chinese Edition* **19**, 543-544+624 (1998).
  26. Xuejiang, W., Magara, T. and Konishi, T. : *Free Radical Research* **31**, 449-455 (1999).
  27. Zhang, Y. G. and Liu, T. P. : *Chinese Journal of Pharmacology & Toxicology* **8**, 7-12 (1994).
  28. Zhang, Y. G. and Liu, T. P. : *Zhongguo Yao Li Xue Bao* **17**, 44-8. (1996).
  29. Jeong, T. C., Kim, H. J., Park, J. I., Ha, C. S., Park, J. D., Kim, S. I. and Roh, J. K. : *Planta Medica* **63**, 136-140 (1997).
  30. Facino, R. M., Carini, M., Aldini, G., Berti, F. and Rossoni, G. : *Planta Medica* **65**, 614-619 (1999).
  31. Kim, H., Chen, X. and Gillis, C. N. : *Biochemical & Biophysical Research Communications* **189**, 670-676 (1992).
  32. Chen, X., Salwinski, S. and Lee, T. J. : *Clin Exp Pharmacol Physiol* **24**, 958-9 (1997).
  33. Reed, R. K., Bowen, B. D. and Bert, J. L. : *Am J Physiol* **257**, H2081-91 (1989).
  34. Sparks, H. V., Jr. and Belloni, F. L. : *Annu Rev Physiol* **40**, 67-92 (1978).
  35. Iwasaki, Y., Ito, S., Suzuki, M., Nagahori, T., Yamamoto, T. and Konno, H. : *J Neurol Sci* **90**, 155-65 (1989).
  36. Prado, R., Watson, B. D. and Wester, P. : *J Cereb Blood Flow Metab* **13**, 720-3 (1993).
  37. Block, F., Schwarz, M. and Sontag, K. H. : *Neurosci Lett* **144**, 124-6 (1992).