

# 분말녹용의 약물활성 연구 (I)

신국현 · 이은방

서울대학교 생약연구소

본 기사는 1989.11.10 축산신보사 주최 양록산업 발전과 국산 녹용의 효능 심포지엄에서 발표한 국산녹용(꽃사슴 분말 녹용) 성분과 효능 연구에 대한 논문이다.

## Pharmacological Studies on Powdered Whole Part of Unossified Antler

Kuk Hyun Shin, Eun Bang Lee, Jea Hyun Kim, Myong Sook Chung, and Sung Ik Cho  
Natural Products Research Institute, Seoul National University, Seoul 110-140, Korea

**Abstract**—Systematic pharmacological studies on powdered whole part of unossified antler obtained from *Cervus nippon* var. *mantchuricus* have been carried out in mice and rats. Powdered antler, with a single oral administration, showed a very weak acute and subacute toxicity; its MLD being >5 g/kg orally in mice. On daily oral treatments of the antler for 14 days, it did not cause any significant differences in body weight gain, various organ weights and serum transaminase activities compared to those of the control rats. Powdered antler, with a single oral administration, showed a remarkable analgesic activity as evaluated by writhing syndrome and tail-pressure test, a weak CNS depressant activity as well as a weak immunopotentiating action as evaluated by carbon clearance test in mice. Powdered antler, with repeated treatments, showed a moderate antifatigue effect against immobilized stress and showed significant increases in both adrenal weight and its ascorbic acid content in rats, suggesting that the mode of antifatigue effect of antler is related to adrenal and its components.

**Keywords**—Unossified powdered antler • *Cervus nippon* Temminck var. *mantchuricus* • analgesic action • sedative action • immunopotentiation • antifatigue action • adrenal ascorbic acid

녹용은 사슴의 각화되지 않은 유각을 채취하여 건조한것으로서 한방에서 인삼과 더불어 가장 우수한 보혈강장제로 사용되어온 동물생약의 하나이다.

녹용은 강장작용, 성장발육촉진작용, 조혈작용, 신경쇠약치료작용, 심부전증치료작용, 오장육부의 기능항진작용 등 다양한 효능이 있는것으로 동의보감에 수록되어 있으며<sup>1)</sup> 장양보신, 신체활력증강 및 심근운동개선 등의 효과와 피로회복, 신체저항력증진, 건뇌안신효과 등이 문헌에 기록되어 있다.<sup>2)</sup>

녹용(꽃사슴)의 효능에 대한 연구로서 Wang

등<sup>3)</sup>은 녹용추출물을 동물에 장기간 투여시 간 및 신장에서 단백질합성이 증가됨을 보고하였으며 반복투여시 노화와 관련된 생화학적 변화를 관찰한 결과 녹용추출물이 노화 방지효과를 나타냄을 보고하였다.<sup>4)</sup>

또한 녹용추출물의 하나인 pantocrin이 전자안진표사법(ENG)에 나타난 이상의 현저한 개선을 일으키며<sup>5)</sup>, rat의 척추신경의 효소활성을 증가시킨다는 보고등이 있다.<sup>6)</sup>

이상과 같은 녹용의 효능에 관한 문헌적 기재나 단편적인 녹용추출물에 대한 연구결과 등을 미루어 녹용의 효능과 그 약효성분의 존재가 추

정되나 그 과학적인 증명은 극히 미흡하다. 따라서 저자들은 녹용의 약효성분을 구명할 목적의 일환으로 신선한 녹용 진체부위를 분말화한 것을 동물에 투여시 독성의 유무와 효능의 일단을 추적한 결과를 보고한다.

## 실험방법

### 실험재료

본 실험에 사용한 녹용은 국내(호남농원)에서 사육하는 꽃사슴(*Cervus nippon Temminck var. mantchuricus*)에서 채취한 생녹용을 채취 즉시 급속냉동시킨후 동결진공 건조기에서 영하 30° 이하의 냉동법으로 건조된 녹용을 직경 10 μm 이하로 분쇄한 분말을 사용하였으며 0.5% CMC-saline에 현탁시켜 동물에 투여하였다.

### 실험동물

실험동물은 본 연구소에서 사육되는 18~20 g의 dd계 마우스와 180~250 g의 Sprague-Dawley 계 랫드를 정선하여 사용하였다. 사육실 온도는 20~25°로 유지하였으며 사료는 고품사료를 사용하였고 물과 사료는 충분히 공급하였다.

동물은 1주일 이상 실험실 환경에 적응시킨 것을 사용하였으며 다른 언급이 없는 한 숫컷을 사용하였다.

### 급성 및 아급성 독성 실험

분말녹용의 투여방법과 투여량을 결정하고 반복투여시 나타나는 급성 또는 아급성독성의 유무를 검토하기 위하여 1회 투여시는 마우스를 실험동물로 하고 시료는 투여가능 최대농도까지 0.5% CMC-saline에 현탁시켜 경구 투여하고 시료투여후 72시간까지의 사망유무를 관찰하였다. 시료연속투여시는 랫드 100 g 내외의 숫컷을 사용하였으며 1군을 6마리로 하였다. 시료는 3 g/kg을 1일 1회 7일간 경구로 연속 투여하고 사망의 유무와 체중변화 등을 관찰하였다.

녹용분말의 장기투여시 실험동물의 각종 장기에 대한 영향과 간에 대한 독성여부를 관찰하기 위하여 랫드를 실험동물로 하고 시료는 1.5 g/kg과 3 g/kg을 각각 1일 1회 14일간 장기 경구 투여하고 15일째에 동물로 부터 채혈하여 혈청을 분리하여 GOT 및 GPT활성을 Reitman

Frankel법<sup>7)</sup>으로 측정하였으며 동물을 희생시켜서 간, 신장, 부신, 비장 및 흉선을 적출하여 변화유무를 관찰하고 그 중량을 측정하였다.

한편 부신의 ascorbic acid함량은 Zannoi<sup>8)</sup> 등의 방법에 따라 측정하였다.

### Hexobarbital 수면시간의 측정

시료의 진정작용을 검토하기 위하여 마우스를 실험동물로 하고 녹용시료 일정량을 경구투여한 다음 1시간후에 hexobarbital-Na 70 mg/kg을 복강내 투여하여 정향반사가 소실되는 시간부터 회복될 때 까지의 시간을 수면시간으로 하였다.<sup>9)</sup>

### Carrageenin부종의 측정

시료의 소염작용을 검토하기 위하여 응성 랫드를 실험동물로 하고 녹용시료를 1일 2회 3일간 경구투여 한 다음 최종투여 30분후에 1% carrageenin-saline 0.1 ml을 동물의 좌측 뒷발바닥의 중심부에 피하주사하여 나타나는 부종을 carrageenin주사후 1시간 간격으로 5번 plethysmometer로 측정하여 주사전의 용적과 비교하여 그 증가율로 표시하였다.<sup>10)</sup> 이때 대조약물로는 hydrocortisone-acetate을 사용하였다.

$$\text{부종증가율(\%)} = \frac{V_t - V_n}{V_n} \times 100$$

V<sub>t</sub>: 주사후 일정시간 후의 용적

V<sub>n</sub>: 주사 직전의 용적

### 근육피로 효과의 측정<sup>11)</sup>

항피로효과의 측정은 마우스를 실험동물로 하고 100 cm(길이)×50 cm(넓이)×50 cm(높이)의 수 욕상에 동물의 꼬리를 고정하여 수욕상부로부터 10~12 cm 높이로 거꾸로 고정시키고 피로가 최대가 되어 머리가 물속에 잠기는 시간을 측정하였다. 녹용을 4일간 투여한 다음 최종투여 24시간후에 실험하였다. 이때 수욕의 온도는 14°로 유지하였다.

### Carbon clearance의 측정

Carbon clearance의 측정은 Biozzi<sup>12)</sup> 등과 Wagner<sup>13)</sup> 등의 방법에 의해 실시하였다.

25~30 g의 dd계 마우스를 군당 6~8마리로 하여 녹용 시료 일정량을 각각 경구투여 한 후 24시간 후에 37°로 가온한 carbon 현탁액(Schwarz Black, Rotring)을 0.3 ml/30 g씩 비정맥내 투여

하고 3, 6, 9, 12, 15분후에 각각 안와정맥총으로부터 heparin처리된 모세관으로 25  $\mu$ l씩 채혈하여 시험관에 넣고 즉시 증류수 2 ml씩을 가하여 용혈시킨 다음 650 nm에서 흡광도를 측정하였다.

이때 흡광도의 log치를 구하여 regression coefficient  $(R.C. = \frac{\log OD_1 - \log OD_2}{t_2 - t_1})$ 을 각각 구하고 그 relative R.C.  $(\frac{R.C. \text{ of Treated}}{R.C. \text{ of Control}})$ 가 1 미만이면 not active(Index 0), 1과 1.5사이이면 active(Index 1), 1.5이상이면 very active(Index 2)로 판정하였다.

#### 고온노출 stress시의 부신 ascorbic acid

##### 함량의 측정

Rat를 실험동물로 하고 녹용시료 일정량을 1일 1회 5일간 경구투여하였다. 제 3일째로부터 1일 2회 60°의 가온상자에 노출시킨다음 2시간 후에 부신을 적출하여 그 ascorbic acid의 함량을 Zannoni<sup>8)</sup> 등의 방법에 의해 측정하였다.

##### 진통 작용의 측정

1) 초산법<sup>14)</sup>: 마우스를 실험동물로 하여 녹용을 경구투여 한 다음 30분후에 0.7% acetic acid-saline 0.1 ml/10 g을 복강내 투여한 다음 10분 후부터 10분동안 writhing syndrome 발생수를 측정하였다. 이때 대조약물로 aminopyrine을 사용하였다.

2) 미압자극법<sup>15)</sup>: 마우스에 20% dry yeast-saline 현탁액 0.1 ml을 꼬리기점으로 부터 1 cm 떨어진 부위에 피하주사하여 부종을 유발시킨다음 1시간후 사료를 경구투여하였으며 그후 1시간 간격으로 3번 각각 일정속도의 압력(20 mm Hg/sec)을 일정한 높이에서 꼬리의 염증유발부

위에 가하여 머리를 꼬리쪽으로 돌릴때의 압력을 동통반응역치(mmHg)로 하였다. 이때에 대조약물로 aminopyrine을 사용하였다.

동통반응역치의 측정은 Physiograph recording system(Narco, Model MKW), Programmed Electrosphygmomanometer(Narco Bio-system) 및 Airway Controller Tail Pressing Apparatus를 사용하였다.

## 실험결과

### 분말녹용의 급성 및 아급성 독성

녹용분말 5 g/kg을 마우스에 경구투여후 72시간까지 관찰한 결과 6마리중 한마리도 사망하지 않았으며 자발운동에 특별한 이상을 발견할 수 없었다. 따라서 녹용분말의 최소치사량은 5 g/kg 이상임을 알았다.

분말녹용을 3 g/kg씩 1일 1회 7일간 경구투여 시에도 역시 한마리도 사망하지 않았고 자발운동의 이상이나 다른 증상을 관찰할 수 없었으며 체중의 증가율도 대조군의 경우와 별차이를 발견할 수 없었다. 한편 분말녹용을 14일간 연속 투여시 체중, 각종장기 및 혈액의 transaminase 활성에 미치는 효과를 검토한 결과를 Table I, II 및 III에 표시하였다. 대조군과 녹용투여군간에 체중증가에 차이가 없었으며(Table I), 간, 신장, 비장, 부신, 흉선을 적출하여 그 무게를 측정해 본 결과 분말녹용 3 g/kg 투여군에서 부신 무게의 증가가 관찰되었다(Table II). 혈청의 GOT, GPT 활성에 있어서도 유의성있는 변화를 관찰할 수 없었으며 3 g/kg 투여시는 대조군에 비하여 오히려 약간 감소하는 경향을 나타

Table I. Body weight change in rats administered orally with powdered antler

Group	Dose (g/kg, p.o.)	No. of animals	Body weight(g)								Body weight gain(g)
			0	2	4	6	8	10	12	14(days)	
Control(0.5% CMC-saline)	—	6	79.8	87.3	99.5	113	125.8	135.8	148.2	156.3	+76.5
			$\pm 2.7$	$\pm 2.3$	$\pm 5.1$	$\pm 5.4$	$\pm 5.8$	$\pm 6.3$	$\pm 6.0$	$\pm 7.3$	
Antler	1.5	6	93.3	99.2	109.7	123.0	133.7	147.0	157.2	167.8	+74.5
			$\pm 8.1$	$\pm 9.3$	$\pm 7.0$	$\pm 8.1$	$\pm 9.8$	$\pm 10.2$	$\pm 12.4$	$\pm 13.4$	
	3.0	6	86.8	94.2	105.2	117.4	123.2	140.0	149.5	157.4	+70.6
			$\pm 4.1$	$\pm 4.8$	$\pm 6.1$	$\pm 5.8$	$\pm 5.7$	$\pm 7.9$	$\pm 7.2$	$\pm 8.1$	

**Table II.** Effect of repeated treatments of powdered antler on various organ weights in rats

Group	Dose (g/kg, p.o.)	No. of animals	Liver		Kidney		Adrenal		Spleen		Thymus	
			g	g %	g	g %	mg	mg%	g	mg%	g	mg%
Control (0.5% CMC-saline)	—	6	6.81 ±0.57	4.4 ±0.2	1.45 ±0.06	0.9 ±0.4	33.1 ±1.4	21.2 ±1.1	0.67 ±0.12	429.0 ±82.9	0.49 ±0.10	322.4 ±73.3
Antler	1.5	6	6.98 ±0.55	4.2 ±0.1	1.61 ±0.10	0.9 ±0.05	40.0 ±6.9	23.8 ±3.2	0.64 ±0.13	381.5 ±61.3	0.42 ±0.05	252.6* ±16.7
	3	6	6.30 ±0.60	4.0 ±0.4	1.50 ±0.1	1.0 ±0.1	37.8 ±1.7*	24.2 ±3.0	0.64 ±0.13	407.6 ±65.9	0.44 ±0.07	282.1 ±61.9

Rats were administered with powdered antler orally once a day for 14 days.

Data were expressed as mean±S.D.

Significantly different from the control group; \*p<0.05.

**Table III.** Effect of repeated treatments of powdered antler on serum GOT and GTP activities in rats

Group	Dose (g/kg, p.o.)	No. of animals	Enzyme activity (Reitman-Frankel Unit) (M±S.E.)	
			GPT	GOT
Control (0.5% CMC-saline)	—	6	70.7±8.9	82.3±12.4
Antler	1.5	6	60.3±6.4	83.2±16.7
	3.0	5	59.6±9.9	78.6±14.4

Rats were administered with powdered antler orally once a day for 14 days.

**Table IV.** The effect of powdered antler and ACTH on the adrenal weight and the contents of ascorbic acid in adrenal of rats

Group	Dose <sup>a)</sup> (g/kg, p.o.)	No. of animals	B.W. (g)		Increase % of B.W.	Wt. of adrenals		Ascorbic acid (mg% of adrenals)
			0 day	14 days		(mg)	mg%	
Control (0.5% CMC-saline)	—	7	109.4 ±8.6	197.1 ±17.8	80.5 ±15.1	30.5 ±3.7	15.5 ±1.8	827.3 ±83.5
Antler	1	5	113.2 ±14.1	203.2 ±25.4	78.7 ±25.3	37.9 ±4.3**	18.7 ±2.0*	750.9 ±125.0
	3	7	116.3 ±12.8	209.4 ±24.3	80.3 ±6.9	35.1 ±3.8*	16.8 ±0.7	1,124.2 ±72.7*
ACTH	5 <sup>b)</sup>	6	101.7 ±16.4	177.0 ±20.1	68.7 ±12.5	39.8 ±6.4**	22.8 ±5.0**	1,036.2 ±117.1*

a) Rats were administered orally with sample once a day for 14 days and adrenal excision was performed 3.5 hr after the last dose.

b) 5 IU of highly purified ACTH in gelatin solution/kg/day/2.5 ml of olive oil, i.p.

Data were expressed as mean±S.D.

Significantly different from the control group; \*p<0.05, \*\*p<0.01.

내었다(Table III). 분말녹용 연속투여시 부신의 증가 현상을 나타내었으므로 이를 재확인하고 그 전형적인 함유성분인 ascorbic acid 함량의 변화 유무를 검토한 결과 Table IV에 표시한바

와 같이 녹용 3g/kg을 랫드에 투여시 부신중량이 증가함을 재확인하였으며 그 ascorbic acid 함량이 3g/kg에서 유의적 증가를 나타낸을 관찰할 수 있었으며 adrenal tropic hormone인 ACTH

**Table V.** The effect of powdered antler on hexobarbital induced sleeping time in mice

Group	Dose <sup>a)</sup> (mg/kg, p.o.)	Sleeping time (min)	% of control
Exp. 1.			
Control (0.5% CMC-saline)	—	26.6±5.3	100
Antler	1	33.4±4.2	125.6
	1.5	34.4±2.5	129.3
Exp. 2.			
Control (0.5% CMC-saline)	—	31.4±1.4	100
Antler	3	55.8±6.6*	177.7

a) Mice were orally administered 1 hr. prior to the injection of hexobarbital-Na(70 mg/kg, i.p.)  
Data were expressed as mean±S.E.  
Significantly different from the control; \*p<0.01.

투여군과 유사한 변화를 나타내었다.

#### 진정작용

분말녹용 1g 및 1.5g/kg을 단 일회 투여시 hexobarbital 수면시간을 25% 및 30% 연장시켰으나 유의적이지는 않았다. 그러나 3g/kg을 투여시에는 77.7%의 수면증가효과를 나타내어 약한 중추신경억제 효과가 있음을 알았다(Table V).

#### 부종에 미치는 효과

녹용분말투여시의 항부종효과 여부를 관찰하기 위해 carrageenin 부종에 대한 효과를 검토해 본 결과 통계적으로 유의성 있는 부종억제효과를 관찰할 수 없었다(Table VI).

**Table VI.** The effect of powdered antler on the carrageenin-induced paw edema in rats

Group	Dose <sup>a)</sup> (g/kg, p.o.)	No. of animals	Increase of edema(%)				
			1	2	3	4	5(hr.)
Control (0.5% CMC-saline)	—	7	35.7±4.2	44.4±4.2	47.6±4.4	50.4±7.0	58.4±9.9
Antler	1	6	40.1±4.0	39.6±4.4	48.0±5.2	59.5±5.7	76.2±4.5
	3	7	38.6±3.0	35.4±2.2	40.5±3.7	52.7±5.4	69.3±7.0
Hydrocortisone	0.05	7	24.2±4.0	23.2±4.5**	23.8±4.1**	27.4±4.5*	34.2±5.3

a) Rats were pretreated with samples orally 6 times 12 hr intervals and 30 min after the last treatment, the subcutaneous injection of 0.1 ml of 1% carrageenin-saline solution was carried out. The paw volume was measured by plethysmometer 5 times 1 hr intervals after carrageenin injection.

Data were expressed as mean±S.E.

Significantly different from the control group; \*p<0.05, \*\*p<0.01.

**Table VII.** The antifatigue effect of powdered antler against an immobilization stress in mice

Group	Dose <sup>a)</sup> (g/kg, p.o.)	No. of animals	Working capacity (min)
Control (0.5% CMC-saline)	—	8	54.8±2.5
Antler	0.5	8	62.8±5.7
	1	8	73.5±6.9*

a) Mice were given orally once a day for 4 days. The dynamic work was performed 24 hr after last administration.

Data were expressed as mean±S.E.

Significantly different from the control group;

\*p<0.05.

#### 항근육 피로 효과

분말 녹용을 마우스에 연속 투여후 immobilization stress를 가한상태에서 근육피로에 도달하는 시간을 측정 한 결과를 Table VII에 표시하였다.

녹용 1g/kg을 4일간 연속하여 경구투여한후 피로에 도달하는 시간이 유의성 있는 증가를 나타내어 대조군에 비하여 34.1% 증가를 보였다.

한편 stress를 가하여 부신의 ascorbic acid를 감소시킨 상태에서 녹용투여가 부신의 ascorbic acid함량에 미치는 효과를 측정 한 결과 Table VIII에 표시한바와 같이 녹용 분말 1g/kg 투여군에서는 대조군에 비해 부신 ascorbic acid 함량의 유의적 증가를 나타내었다. 그러나 부신의

**Table VIII.** The effect of powdered antler on the adrenal ascorbic acid contents in rats exposed to heat stress

Group	Dose <sup>a)</sup> (g/kg, p.o.)	No. of animals	B.W.(g)		Increase % of B.W.	W.t. of adrenals		Ascorbic acid content(mg% of adrenals)
			0 day	5 days		mg	mg%	
Control (0.5% CMC-saline)	—	8	225.6	263.9	38.8	45.7	17.2	32.1
			±23.8	±27.0	±6.9	±9.9	±2.6	±2.4
Antler	0.5	6	216.7	253.3	36.7	42.4	16.9	33.0
			±12.9	±19.7	±7.5	±5.2	±3.0	±3.6
	1	8	221.9	250.0	28.1	41.4	16.7	41.3
			±8.8	±17.3	±12.8	±2.6	±1.9	±1.4*

a) Rats were administered orally with samples once a day for 5 days.

Rats were exposed to heat for 30 min twice a day for last 3 days and to final heat stress before 2 hours priors to adrenal excision.

Data were expressed as mean±S.E.

Significantly different as compared with the positive control group; \*p<0.05

**Table IX.** The effect of powdered antler on the carbon clearance test in mice

Group	Dose (g/kg, p.o.)	No. of animals	Regression coefficient	R.C. of treated		Index <sup>a)</sup>
				R.C. of control		
Control (0.5% CMC-saline)	—	7	0.039±0.0015	—	—	—
Antler	0.5	6	0.039±0.0017	1.0		1
	1	8	0.042±0.0038	1.1		1

Regression of efficient was expressed as mean±S.E.

a)  $\frac{R.C. \text{ tr.}}{R.C. \text{ con.}} < 1$ : not active(Index 0);  $1 < \frac{R.C. \text{ tr.}}{R.C. \text{ con.}} < 1.5$ : active(Index 1);  $\frac{R.C. \text{ tr.}}{R.C. \text{ con.}} > 1.5$ : very active(Index 2)

**Table X.** The effect of powdered antler on acetic acid-induced writhing syndrome in mice

Group	Dose <sup>a)</sup> (g/kg, p.o.)	No. of animals	No. of writhing	Inhibition <sup>b)</sup> (%)
Control(0.5% CMC-saline)	—	9	31.6±1.7	—
Antler	0.5	9	16.1±1.7*	49.1
	1	9	15.3±1.0*	51.6
Aminopyrine	0.2	9	6.3±1.2*	80.1

a) Mice were administered orally with samples and number of writhing was counted for 10 min. after i.p. injection of 0.7% acetic acid saline

b) % Protection =  $100 - \left( \frac{\text{experimental}}{\text{control}} \times 100 \right)$

Number of writhing was expressed as mean±S.E.

Significantly different from the control group; \*p<0.001.

무게는 3군 모두 별 차이를 발견할 수 없었다.

면역 증강 효과

Carbon clearance test에 의하여 면역활성에 미치는 효과를 검토해본 결과 Table IX에 표시

한바와 같이 분말녹용 1g/kg 투여에서 면역계 수 1.1로써 중정도의 면역활성 증강효과를 나타 내었다.

**Table XI.** The effect of powdered antler on the pain reaction threshold tail inflamed with yeast

Group	Dose <sup>a)</sup> (g/kg, p.o.)	No. of animals	Pain threshold(mmHg)		
			1	2	3(hr.)
Control (0.5% CMC-saline)	—	7	127.3± 8.0	104.8± 5.9	117.5± 7.3
Antler	1	9	112.7± 5.6	140.6± 6.4*	143.7±12.4
	3	8	133.0±13.4	179.2±13.4**	185.4±16.5*
Aminopyrine	0.2	9	193.2±18.0	211.1±17.2**	225.9±15.7

a) Mice were injected s.c. with yeast one hour prior to the administration of samples.

The tail pressure test was performed 1, 2 and 3 hours after the sample treatment.

Data were expressed as mean±S.E.

Significantly different from the control group: \*p<0.01, \*\*p<0.001

### 진통효과

초산법에 의한 녹용의 진통효과를 검토한 결과를 Table X에 표시하였다. 분말녹용 1.5 g/kg 및 3 g/kg 투여로 대조군에 비해 writhing syndrome 발생수가 49.1% 및 51.6%로서 강력한 억제효과를 나타내었다. 초산법에서 나타난 녹용분말의 writhing 억제효과가 진정한 진통효과인가를 확인하기 위하여 미압자극법으로 실험해 본 결과 Table XI에 표시한바와 같이 녹용분말 1 g/kg 투여시 2시간대에서 유의성있는 동통반응역치(mmHg)의 상승을 나타내었으며 3시간대에서도 상승은 하였으나 유의적이지는 않았다. 녹용분말 3 g/kg에서는 2시간대와 3시간대에서 모두 유의성있는 동통반응역치의 상승을 나타내었다. 최고진통효과는 1 g/kg 및 3 g/kg 모두 2시간대에서 나타났으며 두군의 효과는 용량의존적으로 나타났다.

## II. 활

녹용은 전통적으로 인삼과 더불어 가장 우수한 보혈강장제로써 한방에서 수침액으로 하여 빈번히 사용되어 왔다.

그러나 본 연구에서는 녹용을 전통적인 수침제가 아닌 신선한 녹용의 전체부위를 현대적 방법으로 동결건조한후 분말화 한것을 그대로 투여하였을 경우의 약리작용과 안전성을 검토함으로써 그 유용성과 유효성분 검토의 기초자료를 얻고자 하였다.

Mouse에 대한 녹용분말 5 g/kg의 투여량은 인

체의 체중 kg으로 환산하였을때 인체 상용량의 10배에 해당하며 이를 경구투여 하였을때 급성 독성이 거의 없음이 확인되었으며 14일간 장기투여시에도 독성이 거의 없음을 확인하였다. 녹용투여로 GOT와 GPT활성이 약간 감소한것을 미루어 미약한 보간작용이 있을 것으로 추정되는바 이 결과는 용<sup>16)</sup>이 녹용수침제를 식이에 혼합하여 토끼에 투여시 혈청 GOT치가 '유의적으로' 저하 되었다는 보고와 유사하다.

부신이 내인성 steroid hormone을 분비하는 기관이며 생체가 외부환경에 적응하는데 부신이 분비하는 steroid hormone이 관여한다는 점 그리고 뇌하수체에서 분비하는 ACTH가 부신의 glucocorticoid를 분비시켜서 당신생, 항염증, 또는 stress에 저항한다는 사실등과 동물에 ACTH를 투여하거나 stress에 노출시켰을때 부신 중량이 증가한다는 Silvio등의 보고<sup>17)</sup> 및 pantocrin이 전자안진표사법에 나타난 이상을 개선시키며 녹용의 수침액이 각종 stress에 대한 저항력을 증강시킨다는 보고 등으로 미루어 본 실험에서 녹용과 ACTH를 연속 투여하였을때 부신중량은 물론 부신의 성분의 하나인 ascorbic acid의 함량이 대조군에 비하여 현저히 증가하였다는 (Table II 및 IV) 사실은 녹용에 외부에서 가해지는 비특이적 악조건에 대응할 수 있는 효능이 있음을 암시하였으며 실제로 본 실험에서 녹용이 immobilization stress시 항피로 작용이 있고 heat stress시 부신의 ascorbic acid함량 증가를 초래하였으며 면역활성 증가작용이 있다는 실험 결과 등이 이를 강력히 뒷받침 해주고 있다.

녹용투여가 hexobarbital 수면시간을 증가시킨 것은 중추신경 억제 작용으로 추정되며 녹용투여로 부신증량이 증가되었으므로 부신의 glucocorticoid의 분비도 항진됨으로서 항염증 효과도 나타날것을 기대하였으나 녹용 단 일회 투여시 carrageenin 부종의 억제효과가 발현되지 않은 것은 녹용이 glucocorticoid 분비기전과 직접상관성이 없는 것으로 추정된다.

녹용투여로 매우 현저한 진통작용이 발현되었다는 것은 특기할 사실이며 앞으로 녹용의 진통작용 성분의 구명과 그 작용기전을 추적함은 물론 다른 활성성분을 추적하는 것이 바람직할 것이며 녹용의 효능을 밝히는데 크게 기여하리라고 사료된다.

## 결 론

국내에서 사육되는 꽃사슴의 녹용을 분말화한 것을 동물에 투여시 독성과 약물활성을 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

즉 분말녹용을 마우스 및 랫드에 투여시 급성 독성 및 아급성 독성이 극히 미약하였다. 분말녹용은 강력한 진통작용이 발현되었으며 immobilization stress에 대한 항피로효과, 면역활성 증가작용, 미약한 진정작용 등이 관찰되었다.

감사의 말씀—본실험에 사용한 녹용(꽃사슴, *Cervus nippon*) 시료를 제공해준 호범농원 백인범 대표께 감사한다.

## 문 헌

1. 허준, 東醫寶鑑, 增刷發行, 南山堂, p.698(1981).

2. 中藥大辭典, 4, 2786 (1985).

3. Wang, B., Zhao, X., Qi, S., Yang, X., Kaneko, S., Hattori, M., Namba, T., Nomura, Y.: *Chem. Pharm. Bull.* 36, 2593 (1988).

4. Wang, B., Zhao, X., Qi, S., Kaneko, S.: Hattori, M., Namba, T., Nomura, Y.: *Chem. Pharm. Bull.* 36, 2587 (1988).

5. 龍川勝雄, 數內洋一, 藥本幹夫, 潘磨耕介, 應用藥理, 5, 747 (1971).

6. 梶原大義, 園分信彦, 應用藥理, 5, 741 (1971).

7. Reitman, S., and Frankel, S.: *Am. J. Clin. Pathol.* 28, 56 (1957).

8. Zannoi, V., Lynch, M., Goldstein, S., Sato, P.: *Biochem. Med.* 11, 41 (1974).

9. Winter, C.A.: *J. Pharm. Exp. Ther.* 94, 1 (1948).

10. Winter, C.A.: *J. Pharm. Exp. Ther.* 141, 369 (1964).

11. Avakyan, O.M., Shirinyan, E.A.: *Byulleten' Eksperimental' noi Biologii Meditsiny* 84, 375 (1977).

12. Biozzi, G., Benacerraf, B.: *Brit. J. Exp. Pathol.* 34, 441 (1953).

13. Wagner, H., Proksch, A., Riess-Maurer, I., Vollmar, A., Odenthal, S., Stuppner, H., Jurcic, K., Le Turdu, M., Fang, J.N.: *Arzneim-Forsch/Drug Res.* 35, 1069 (1985).

14. Koster, R., Anderson, M., De Beer, E.: *J. Fed. Proc.* 18, 412 (1959).

15. 이은방, 유민상, 대한약학회 학술대회 초록집, 91, 1984.

16. 용재익, 약학회지, 8, 12 (1964).

17. Silvio, F., Edith, E.S., Anna, F.: *J. Biophys. and Biochem. Cytol.* 2, 115 (1956). \*