

구미강활탕의 소염 · 진통작용

문영희, 고재종, 박조영

조선대학교 약학대학

The Anti-inflammatory and Analgesic Activities of *Gumiganghwaltang*

Young Hee Moon*, Jae Jong Go and Jo-Young Park

College of Pharmacy, Chosun University, Kwang-ju 501-759, Korea

Abstract—This study was investigated on anti-inflammatory and analgesic activity on *Gu-Mi-Gang-Hwal-Tang* which has been used for the treatment of common cold and headache, arthralgia, fever in oriental medicine. The anti-inflammatory activities of *Gu-Mi-Gang-Hwal-Tang* water extract (GMGHT) on the carrageenin induced edema, acetic acid induced edema, and cotton oil induced granuloma pouch in rats were examined. The analgesic effect of the GMGHT was investigated utilizing acetic acid induced writhing syndrome in mice. The antipyretic activity of the GMGHT was also investigated. The oral administration of GMGHT has been shown the anti-inflammatory activities in 1% carrageenin and acetic acid induced edema in rats. The GMGHT has been shown significant inhibitory effects on granuloma and exudate formation in rats, especially the GMGHT (450 mg/kg) has the efficacy more than the GMGHT (150 mg/kg). The writhing syndromes induced by acetic acid in mice were inhibited, especially analgesic activity of the GMGHT (450 mg/kg) is similar to that of piroxicam and antipyretic activities were recognized in rats. In the present study, the GMGHT is indicated to have the anti-inflammatory, analgesic and antipyretic activities.

Key words—*Gu-Mi-Gang-Hwal-Tang*: anti-inflammatory action: analgesic action: antipyretic action.

구미강활탕(九味羌活湯, 일명 羌活沖和湯)은 육과준승방(六科準繩方)으로 동의보감 및 의학입문 등에 수록된 처방으로 사시(四時)를 막론하고 감모풍한(甘冒風寒)으로 두통이 있고 골절(骨節)이 아프며, 발열오한(發熱惡寒)하고 땀이 없을 때 응용되는 생약복합제제 중 하나이다.¹⁻⁴⁾

특히, 구미강활탕은 해표작용(解表作用)과 제습

작용(除濕作用)이 있으면서도 진액(津液)을 상하지 않게 하고, 위장에 대한 자극을 완하시키는 방제로 감기, influenza, 전신통 등에 한방 임상에서 널리 활용되고 있다.^{5,6)}

구미강활탕의 처방조성은 강활(羌活)과 방풍(防風)이 주약(主藥)으로 되어 있으며, 강활의 성분으로는 koreanin, iso-imperatorin, oxypeucedanin, prangolarin, bergapten, imperatorin, osthol 등⁷⁻¹⁰⁾이 보고되어 있으며, 효능은 해열, 진

*교신저자 : Fax 0331-292-8800

통, 진경작용 등¹¹⁾과 Lee 등¹²⁾은 강활 MeOH 추출물이 쥐에서 약한 진통작용이 있다고 보고하였으며, 윤 등¹³⁾은 물 추출물이 쥐에서 혈소판 응집억제작용이 있다고 보고하였다. 방풍의 성분은 scopoletin, psoralen, bergapten, xanthotoxin, imperatorin, osthenol 등¹⁴⁻¹⁶⁾이 보고되어져 있으며 진통, 해열, 발한작용 등¹¹⁾이 있어 감기, 두통 등에 사용되며, 文 등¹⁷⁾은 방풍 MeOH 추출물이 cholinesterase의 영향을 받는 말초적 부교감신경과 교감신경 말단작용에 의하여 혈압강화작용이 나타난다고 하였다.

또한, 한방학적인 약효면에서 보면 신온해표약(辛溫解表藥)으로써 외감표증(外感表證)과 거풍지통(祛風止痛)하는 작용이 있는 강활과 방풍을 주약으로 하고, 보조약으로 거풍산한(祛風散寒)·통규지통(通竅止痛)의 작용을 가진 백지(白芷)와 세신(細辛), 청열조습(淸熱燥濕) 및 청열양혈(淸熱涼血)하는 황금(黃芩)과 생지황(生地黃), 거풍제습(祛風除濕)·산한해표(散寒解表)작용을 가진 창출(蒼朮), 활혈행기(活血行氣)·거풍지통(祛風止痛)의 작용을 가진 천궁(川芎) 등의 생약으로 이루어져 있는 처방으로 한방학적 의미에서의 삼양병(三陽病) 즉 태양병(太陽病), 소양병(少陽病), 양명병(陽明病)의 금기를 범하지 않고 풍한습(風寒濕)에 의한 표증(表證)과 이열(裏熱)에 의한 전신통 등에 사용되는 처방이다.^{18,19)}

이에 연자 등은 본 처방이 임상에서 한방문헌적 효능에만 의존하여 응용하고 있을 뿐 과학적 실험에 의한 보문을 접한 바가 없어, 한방문헌적 효능과 임상에서 활용하고 있는 약효를 추구하고자 기초약리학적인 측면에서 실험동물을 사용하여 소염, 진통작용을 실험하여 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

실험재료 - 본 실험에 사용한 생약은 광주시내의 건재도매상에서 구입하여 정선한 후 사용하였으며 본 처방내용은 Table I과 같다.

검액의 조제 - 상기 처방 20회 분량을 세절하여 증류수로 3시간씩 3회 가열추출 하고 여과한 여액을 냉동건조한 엑스(수득률: 16.1%)를 시료로 사용하였다.

시약 및 실험기기 - Piroxicam(Pfizer), phenylbutazone(Sigma), dexamethasone(한울제약), aspirine(일양약품), carrageenin(Sigma), croton oil(Sigma), typhoid vaccine(녹십자)을 사용하였고, 그 외 시약은 일급시약을 사용하였다. 실험기기는 plethysmometer(Ugo basile, type 7150), pyrogen tester(Seoul controls, type SR-6202)를 사용하였다.

실험동물 - 본 실험에 사용한 rat는 Sprague-Dawley계로서 체중 180~210 g을, mouse는 ICR 계로 체중 20~22 g의 건강한 수컷과 암컷을 조선대 학교 실험동물센터에서 분양받아 사용하였다. 실험 전 일주일 동안과 실험 기간 중에는 동일조건하에서(주)천하제일의 실험동물용 고품사료로 사육하였으며, 물은 자유롭게 먹을 수 있도록 공급하였다.

진통 효과 - Takagi 등²⁰⁾의 방법에 준하여 체중 20~22 g의 ICR 계 mouse 수컷 5 마리를 1군으로 하여 시료 150 mg/kg과 450 mg/kg을 각각 경구투여 하고, 30분 후에 0.7% 초산생리식염액 0.1 ml/10 g 단위로 복강내 주사하고 10분 후 10분 동안의 writhing syndrome의 빈도를 조사하였다. 양성대조약물로는 piroxicam 3 mg/kg을 사용하였다.

Table I. Composition of GMGHT and the amount for a dose

생 약	Latin Name	Amount
강활 (羌活)	<i>Angelicae koreanae</i> Radix	5.62g
방풍 (防風)	<i>Peucedani japonicae</i> Radix	5.62g
천궁 (川芎)	<i>Cnidii</i> Rhizoma	4.50g
백지 (白芷)	<i>Angelicae fahuricae</i> Radix	4.50g
창출 (蒼朮)	<i>Atractylodis</i> Rhizoma	4.50g
황금 (黃芩)	<i>Scutellariae</i> Radix	4.50g
생지황 (生地黃)	<i>Rehmanniae</i> Radix	4.50g
세신 (細辛)	<i>Asiasari</i> Radix	1.87g
감초 (甘草)	<i>Glycyrrhizae</i> Radix	1.87g
Total Amount		37.48g

Carrageenin 부종 억제효과 - Winter 등²¹⁾의 방법에 준하여 체중 180~210 g의 S.D.계 흰쥐 수컷 6 마리를 1군으로 하여 시료 150 mg/kg과 450 mg/kg을 각각 경구투여 하고 1시간 후에 1% carrageenin 생리식염액 0.1 ml를 흰쥐 후지 오른쪽 발바닥의 중심부에 피하주사하여 부종을 일으킨 후, plethysmometer를 이용하여 1시간 단위로 5회 용적증가율을 경시적으로 측정하여 다음의 방법에 따라 부종증가율을 산출하였다. 양성대조물질로는 phenylbutazone 100 mg/kg을 사용하였다.

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

V_t = 기염물질투여후의 후지의 용적

V_s = 기염물질투여전의 후지의 용적

초산부종 억제효과 - Takagi 등²²⁾의 방법에 준하여 체중 180~210 g의 S.D.계 흰쥐 수컷 6 마리를 1군으로 하여 시료 150 mg/kg과 450 mg/kg을 각각 경구투여하여 1시간 후에 5% 초산생리식염액 0.1 ml를 흰쥐 후지 오른쪽 발바닥의 중심부에 피하주사 하여 부종을 일으킨 후, plethysmometer를 이용하여 240분 동안 용적증가율을 6회 경시적으로 측정하여 부종증가율을 산출하였다. 양성대조물질로는 phenylbutazone 100 mg/kg을 사용하였다.

육아낭 억제효과 - Robert 등²³⁾의 방법에 준하여 체중 180~210 g의 S.D.계 흰쥐 수컷 6 마리를 1군으로 하여 흰쥐의 배부(背部)피하에 20 ml의 공기낭을 만들고 기염물질로는 1% Croton oil(Sesami oil에 현탁, millipore filter로 여과) 0.5 ml를 낭속에 주입하였다. 그리고 시료 150 mg/kg과 450 mg/kg을 매일 1회 7일간 경구투여한 후, 8일째에 낭속에 모인 삼출액 및 육아의 습중량을 측정

Table II. Effect of GMGHT extracts on the writhing syndrome in mice

Drugs	Dose (p.o) mg/kg	No. of animals	No. of writhing syndrom (10 min.)
Control	-	6	13.2±1.32
GMGHT	150	6	9.0±1.64
GMGHT	450	6	5.1±0.63**
Piroxicam	3	6	4.6±1.21**

Each value represents the mean±S.E. Asterisks indicate the significant decrease as compared with corresponding control values (*P<0.05, **P<0.01). Drugs were orally administered thirty min. before the injection of 0.7% acetic acid (0.1 ml/10 g b.w.).

하여 대조군과 비교관찰하였다. 양성대조물질로는 dexamethasone 0.5 mg/kg을 사용하였다.

해열효과 - Takagi 등²⁰⁾의 방법에 준하여 체중 180~210 g의 S.D.계 흰쥐 수컷중에서 실험전 거의 일정한 체온(37.00~37.22°C)을 가진 6마리를 1군으로 하여 typhoid vaccine 0.05 ml/100 g을 꼬리정맥에 주사하고 60분 후에 시료 150 mg/kg과 450 mg/kg을 경구투여한 후, 1시간 간격으로 4회 경시적으로 직장온도를 측정하였다. 양성대조약물로는 aspirin 200 mg/kg을 사용하였다.

결 과

진통효과 - 구미강활탕이 진통효과에 미치는 결과는 Table II와 같다. 대조군에서는 10분 동안에 13.2±1.32회의 writhing syndrome을 일으켰으며, 시료 150 mg/kg 투여군에서는 9.0±1.64회로 감소는 되었으나 유의성이 없었고, 시료 450 mg/kg 투여군에서는 5.1±0.63회로 유의성(P<0.01)있는 억제효

Table III. Effect of GMGHT extracts on the carrageenin-induced edema in the rat hind paw

Drugs	Dose (p.o) mg/kg	No. of animals	Paw edema after injection of 1% carrageenin				
			1	2	3	4	5 (hr.)
Control	-	6	26.49±2.53	62.81±9.92	55.27±6.65	41.40±8.17	38.95±3.11
GMGHT	150	6	24.47±4.55	28.71±4.18**	33.91±4.58*	27.94±3.28*	21.39±2.11**
GMGHT	450	6	21.22±4.52	24.66±3.32**	29.30±4.23*	19.15±3.93**	16.91±3.15**
Penylbutazone	100	6	5.03±3.62**	6.72±3.17**	13.64±3.62**	12.97±1.19**	11.11±3.50**

Drugs were administered orally one hr. before the injection of 1% carrageenin(0.1 ml/rat paw, s.c.). Other legends are the same as in Table II.

과를 나타내어 진통효과가 있는 것으로 사료된다.

양성대조약물로 사용한 piroxicam은 4.60±1.21 회로 유의성(P<0.01)있게 억제효과를 나타내었다.

Carrageenin 부종 억제효과 - 구미강활탕이 소염 효과에 미치는 결과는 Table III과 같다. 대조군에서는 실험기간중 계속 부종이 지속되었으며, 특히 2시간째에 62.81±9.92%의 최대부종을 나타내었다. 시료 투여군은 대조군에 비해서 처음 1시간 동안 부종억제 효과는 있으나 유의성은 없었으며, 2시간 이후부터 유의성있는 억제효과가 나타났다. 특히, 시료 450 mg/kg 투여군이 150 mg/kg 투여군보다 더욱 유의성있는 부종억제효과가 나타났으므로 급성염증에 대한 치료효과가 있는 것으로 사료된다.

양성대조약물로 사용한 phenylbutazone 투여군에서도 전실험기간 중 유의성(P<0.01)있는 부종억제효과가 나타났다.

초산부종 억제효과 - 구미강활탕이 초산부종에 미치는 효과는 Table IV와 같다. 5% 초산생리식염액 0.1 ml/rat를 후지우측발바닥 피하에 주사한 후 2시간째에 79.62±5.25 %의 최대부종을 나타내었으며, 구미강활탕 추출물은 대조군에 비해서 시

료 150 mg/kg과 450 mg/kg 투여군에서 시료 투여후 계속적으로 부종억제효과가 나타났으며, 시료 150 mg/kg 투여군에서는 90분 이후부터, 그리고 시료 450 mg/kg 투여군에서는 60분 이후부터 유의성(P<0.05, P<0.01)있는 억제효과가 있었으므로 급성염증에 대한 치료효과가 있는 것으로 사료된다.

양성대조약물로 사용한 phenylbutazone 투여군에서도 전실험기간 중 유의성(P<0.01) 있는 부종억제효과가 나타났다.

육아낭 억제효과 - Table IV에서와 같이 삼출액량은 대조군에서 4.2±0.61 ml/100 g으로 나타났으며, 이에 비하여 시료 150 mg/kg 투여군에서는 3.9±0.64 ml/100 g으로 감소는 되었으나 유의성은 없었으며, 시료 450 mg/kg 투여군에서는 2.3±0.42 ml/100 g으로 유의성(P<0.05)있는 억제효과가 나타났다. 그리고 육아습증량은 대조군 1.24±0.08 g/100 g에 비하여 시료 450 mg/kg 투여군에서는 0.81±0.05 g/100 g으로 유의성(P<0.01)있는 억제효과가 있었으나 시료 150 mg/kg투여군은 억제되었으나 유의성은 없었다.

양성대조약물로 사용한 dexamethasone은 삼출

Table IV. Anti-inflammatory activity of GMGHT extracts on the formation of paw edema by acetic acid in rats

Drugs	Dose (p.o) mg/kg	No. of animals	Paw edema after injection of 5 % acetic acid (rate of paw edema % ± standard error)					
			30	60	90	120	180	240(min)
Control	-	6	41.68±4.90	57.04±3.37	72.80±0.80	79.62±5.25	66.67±5.11	64.57±5.97
GMGHT	150	6	32.85±4.90	56.63±5.09	60.91±3.47*	55.89±8.05*	54.22±4.66*	49.02±5.92*
GMGHT	450	6	39.33±3.20	47.94±4.80*	52.62±1.77**	46.07±1.74**	41.95±2.33**	38.95±1.36**
Penyl-butazone	100	6	29.40±4.92**	38.11±3.53**	39.25±5.42**	44.17±4.21**	36.53±7.21**	32.47±3.34**

Drugs were orally administered thirty min. before the injection of 5 % acetic acid (0.1 ml/rat paw s.c.). Other legends are the same as in Table II.

Table V. Effect of GMGHT extracts on granuloma weight and exudate formation induced by croton oil in rats

Drugs	Dose (p.o) mg/kg	No. of animals	Volume of exudate (ml/100 g)	Wet weight of granuloma (g/100 g)
Control	-	6	4.2±0.61	1.24±0.08
GMGHT	150	6	3.9±0.64	1.16±0.09
GMGHT	450	6	2.3±0.42*	0.81±0.05**
Dexamethasone	0.5	6	0.1±0.18**	0.17±0.03**

Drugs were orally administered once a day for seven days. Other legends are the same as in Table II.

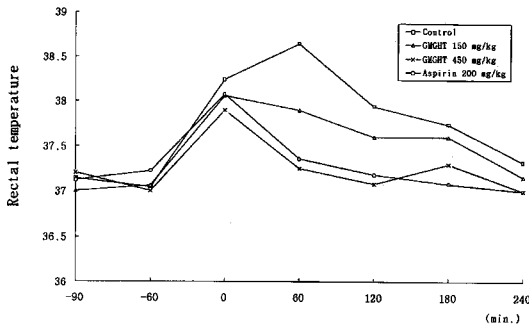


Fig. 1. Antipyretic effects of GMGHT extracts on the typhoid vaccine febrile in rats.

역량과 육아습증량 억제효과에 있어서 모두 유의성 ($P < 0.01$) 있는 억제효과를 나타냈다.

해열효과 - 구미강활탕 추출물에 대한 해열효과는 Fig. 1과 같다. 대조군에서는 typhoid vaccine 투여후 약 2시간제에 38.64°C로 최고온도로 발열되었으며 시간경과에 따라 조금씩 체온이 내려가기는 하였으나 계속 발열상태를 유지하였다. 시료 150 mg/kg, 450 mg/kg 투여군에서는 대조군에 비해서 시료 투여 60분 이후부터 체온이 하강되었고, 특히 450 mg/kg 투여군에서는 양성대조약물군과 유사한 해열효과를 보여주었다.

고 찰

구미강활탕(九味羌活湯, 일명 羌活冲和湯)은 동의보감²⁾ 및 의학입문³⁾ 등에 수록되어 있으며 사시(四時)를 막론하고 두통, 골절통(骨節痛), 발열(發熱), 오한(惡寒)하며 무한(無汗)할 때 사용하는 처방으로 알려져 왔다. 본 실험에서는 구미강활탕의 소염·진통효과를 연구하여 한방의 과학화에 일조하고자 하였다.

진통효과는 생쥐가 나타내는 특유의 반응을 억제하는 것으로 지표를 삼으며, 실험방법으로는 여러 가지 모델이 있으나 "writhing syndrome"을 억제하는 정도에 따라 진통효과를 판단하는 실험모델이 가장 많이 적용되고 있다.²⁴⁾

생쥐에 0.7% 초산생리식염액을 주사한 대조군에서는 약 13.2±1.32회 정도의 writhing syndrome을 보여주었고, 시료 150 mg/kg 투여군에서는 9.0±1.64회로 writhing syndrome의 빈도가 나

타났으나, 대조군에 비해 감소는 보여주었으나 통계적 유의성은 없었다. 이는 개체의 실험치의 차가 크기 때문인 것으로 생각된다. 또한 증량한 시료 450 mg/kg 투여군에서는 약 5.1±0.63회 ($P < 0.01$)가 나타났으며, 양성대조약물인 piroxicam과 거의 유사한 writhing syndrome의 억제 효과가 나타났을뿐만 아니라 dose curve가 성립되어 진통효과가 있는 것으로 사료된다.

Kaito 등²⁵⁾은 장관수축작용이 항 histamine작용, 항 acetylcholine작용, 항 serotonin작용 및 항 ba^{2+} 작용 등에 의하여 길항작용이 나타난다고 하였으며, 또한 histamine, serotonin 등은 통증유발물질이므로 이들과의 관련성도 연구되어야 한다고 본다.

염증은 제 1단계가 혈관확장과 투과성항진, 제 2단계가 다핵백혈구의 침착과 유주, 제 3단계는 그것에 연이은 여러 가지 단핵세포의 침윤, 결합조직의 증식, 혈관의 신생 등 육아형성기라 한다.^{26,27)}

급성염증의 대표적 부종모델인 carrageenin 족부종은 세 가지의 뚜렷한 상이 있다. 즉, 1상은 histamine과 5-hydroxytryptamine, 2상은 kinin류, 3상은 prostaglandin이 매개체이다. 또한 전반적인 염증반응에 보체계가 관여한다고 보고되어 있다.²⁸⁾

급성염증의 제 1~2단계 실험모델인 carrageenin^{27,28)} 족부종에 미치는 구미강활탕의 영향을 검토한 결과, 구미강활탕 추출물은 제 1~2단계 모델인 carrageenin에 의한 혈관확장과 투과성이 항진되어 일어나는 부종에 대하여 2시간 이후부터 유의성 있는 부종억제효과를 나타냈으며, 특히 전실험기간 중 시료 150 mg/kg 투여군보다는 증량한 450 mg/kg 투여군에서 보다 더 강한 부종억제효과를 나타내었다. 양성대조약물인 비스테로이드성 항염증제인 phenylbutazone 100 mg/kg보다는 약하나 유의성 있는 억제효과를 나타내었다.

급성부종모델인 carrageenin 족부종법에서 유의성 있는 효과가 나타났으므로 또다른 부종모델인 초산법에 의한 부종법²²⁾을 통하여 그 효과를 다시 확인하였다. acetic acid는 염증반응의 제 1~2단계인 혈관확장과 투과성의 항진 등을 일으켜 통증과 부종을 발생시킨다고 한다. 초산법에서도 시료 150 mg/kg 투여군에서는 90분 이후부터, 그리고 450

mg/kg 투여군에서는 60분 이후부터 유의성($P < 0.01$)있는 억제효과가 있었으며, 증량한 450 mg/kg 투여군에서의 억제효과는 양성대조약물군 보다는 못하지만 150 mg/kg 투여군보다는 더 나은 부종억제효과를 나타내어 dose curve가 성립되므로 구미강활탕은 염증초기에 효과가 있는 것으로 사료된다.

염증의 제 3단계 실험모델인 육아낭 실험은 정량적 조건에서 염증정도를 표현하는 능력이 인정된 실험이며, 이 실험은 실험적으로 염증을 연구하기 위해 사용한 다른 방법들보다 좋은 항염증활성에 대한 물질의 연구에 이용되고 있다.²³⁾

흰쥐의 배부(背部)피하에 20 ml의 공기낭을 만들고 기염물질로 1% croton oil(Sesami oil에 현탁, 세균여과) 0.5 ml을 주입하여 유발시킨 실험에서 시료 150 mg/kg 투여군에서는 삼출액량과 육아조직형성에 있어서 약간의 억제효과는 보여주었으나 통계적 의의는 없었으며 증량한 시료 450 mg/kg 투여군에서는 dexamethasone 투여군보다는 못하지만 삼출액량과 육아조직형성을 각각 유의성($P < 0.01$)있게 억제효과가 나타났으므로 염증의 제 3단계에도 효과가 있는 것으로 사료된다.

또한, 구미강활탕이 감기 등에 주로 광범위하게 사용하였고, 세신의 해열효과에 대한 보고²⁹⁾ 등으로 미루어 보아 해열실험을 하였으며, 각 시료(150 mg/kg, 450 mg/kg)투여군에서는 60분 이후부터 체온이 하강되었으며, 450 mg/kg 투여군에서는 aspirin과 거의 유사한 해열효과를 보여주었다.

이상과 같은 결과로 보아 구미강활탕은 해열작용, 급성염증의 초기단계인 혈관투과성과 다핵백혈구의 점착과 유주의 억제효과에 의하여 소염·진통효과가 나타난 것으로 사료된다.

결 론

구미강활탕의 소염, 진통 및 해열작용에 미치는 효과를 검토하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

진통효과 - 시료 150 mg/kg, 450 mg/kg을 투여한 실험군에서 진통효과($P < 0.01$)를 나타냈으며, 450 mg/kg 투여군에서는 양성대조약물(piroxicam)과 유사한 진통효과를 나타내었다.

Carrageenin 부종 억제효과 - 시료를 투여한 각

실험군에서 부종억제효과를 나타내었고, 특히 2시간 이후부터 유의성($P < 0.01$)있는 부종억제효과를 나타내었다.

초산부종 억제효과 - 시료 150, 450 mg/kg 투여군에서 각각 부종억제효과를 나타내었고, 특히 90분 이후부터 유의성($P < 0.01$)있는 부종억제효과를 나타내었다.

육아낭 억제효과 - 시료 450 mg/kg 투여군에서 삼출액량과 육아습증량 형성을 유의성($P < 0.01$)있게 억제되었고, 150 mg/kg 투여군에서는 대조군에 비하여 억제는 되었으나 유의성은 없었다.

해열효과 - 전 실험군에서 해열효과를 보여주었으며, 시료 450 mg/kg 투여군에서 양성대조약물(aspirin)과 거의 유사한 해열효과를 나타내었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 구미강활탕은 해열작용, 혈관투과성항진의 억제와 육아증식 억제효과에 의한 소염, 진통효과가 있는 것으로 사료된다.

사 사

이 논문의 연구는 1997년도 조선대학교 학술연구비에 의하여 일부 충당되었으며 이에 감사합니다.

인용문헌

1. 武進謝觀 (1975) 中國醫學大辭典 第 1 冊, 27. 金泳, 中國.
2. 許浚 (1993) 東醫寶鑑, 669. 民衆書院, 서울.
3. 李梴 (1989) 醫學入門, 328. 高麗醫學, 서울.
4. 李泰活 (1971) 大方藥合編, 8. 杏林書院, 서울.
5. 李尙仁 (1984) 方劑學, 63. 癸丑文化社, 서울.
6. 韓藥學教授研究會 (1993) 韓藥方劑學, 220. 정담, 서울.
7. Ryu, K. S. (1968) The chemical structure of Koreanin isolated from the roots of *Angelica koreana*. *Yakhakhoeji* 12: 65-69.
8. Lee, C. K. and Woo, W. S. (1982) Coumarin constituents from the roots of *Angelica koreana* Max. *Kor. J. Pharmacogn.* 13: 10-13.
9. Ryu, K. S., and Yook, C. S. (1968) Studies on the constituents of the root of *Angelica koreana* Max. *Yakhakhoeji* 12: 59-64.
10. Ryu, K. S. and Yook, C. S. (1970) Coumarin components in the fruits of *Angelica koreana*. *Kor. J. Pharmacogn.* 1: 31.
11. 陸昌洙, 金成萬 (1982) 한약의 약리·성분·임상응용.

314. 316. 癸丑文化社, 서울.
12. Lee, G. I., Ha, J. Y., Min, K. R., Nakagawa, H., Tsurufuji, S., Chang, I. M., Kim, Y. S. (1995) Inhibitory effects of oriental herbal medicines on IL-8 induction in lipopolysaccharide-activated rat macrophages. *Planta Med.* 61: 26-30.
 13. Yun-Choi, H. S., Kim, J. H. and Lee, J. R. (1986) Screening of potential inhibitors of platelet aggregation from plant sources(II). *Kor. J. Pharmacogn.* 17: 19-22.
 14. Hata, K., Kozawa, M., Ikeshiro, Y., Yen, K. Y. (1968) New coumarins isolated from the root of *Peucedanum japonicum*, *Yakugaku Zasshi* 88: 513-520.
 15. Chen, I. S., Chang, C. T., Sheen, W. S., Teng, C. M., Tsai, I. L., Duh, C. Y., Ko, F. N. (1996) Coumarins and antipaltele aggregation constituents from formosan *Peucedanum japonicum*. *Phytochemistry* 41: 525-530.
 16. Ikeshiro, Y., Mase, I., Tomita, Y. (1992) Dihydro-pyranocoumarins from roots of *Peucedanum japonicum*. *Phytochemistry* 31: 4303-4306
 17. 文永熙, 白采善, 高錫太 (1983) 植防風 Ex.의 家 血壓에 미치는 影響. *製藥研究* 5: 21-29.
 18. 難波恒雄 (1993) 和漢藥百科圖監, 89~91. 保育社, 日本.
 19. 韓國生藥學教授協議會 (1994) 本草學, 65.77.80.86. 178.194. 대한약사회, 서울.
 20. 高木敬次郎, 李殷芳 (1972) 桔梗의 藥理學的 研究(第一報). *日本藥學雜誌* 92: 951-960.
 21. Winter, C. A., Risoey, E. A. and Nuss, G. W. (1962) Carrageenin-induced edema in hind paw of the rat as an assay for anti-inflammatory drugs. *Pro. Soc. Exp. Biol. Med.* 111: 544-547.
 22. 高木敬次郎, 李殷芳 (1972) 桔梗의 藥理學的 研究(第二報). *日本藥學雜誌* 92: 961-968.
 23. Robert, A. and Nezamis, J. E. (1957) The glanuloma pouch as a routine assay for anti-phlogistic compounds. *Acta Endocrinologica* 25: 105-112.
 24. Whittle, B. A. (1964) The use of changes in capillary permeability in mice to distinguish between narcotic and nonnarcotic analgesics. *Brit. J. Pharmacol.* 22: 246-253.
 25. Kaito, T., Akira, A., Hajime, F., Hajime, A., Mitsuaki, N., Hiroyuki, M. (1976) 1-(m-chlorophenyl)-3-N, N-dimethylcarbamoyl-5-methoxypyrazole [PZ-177] の 一般藥理作用. *日藥理誌* 72: 41-52.
 26. 박은희, 신미자 (1993) 조각자 추출물의 항염증 작용. *약학회지* 37: 124-128.
 27. Di Rosa, M., Groud, J. P. and Willowghby, D. A. (1971) Studies of the mediators of the acute inflammatory response induced in rats in different sites by carrageenan and turpentine. *J. Pathol.* 104: 15-29.
 28. 金一赫, 趙弼衡 (久保道德, 谿忠人) (1985) 漢方醫藥學, 137. 東南出版社, 서울.
 29. Chang, H. M., But, P. P. H. (1986) Pharmacology and applications of Chinese materia medica. 838-841. 1022-1026. World Scientific, Rep. of China.

(1999년 1월 6일 접수)