

마주송이풀의 生理活性

유승조* · 임동술 · 이숙연

성균관대학교 약학대학* · 삼육대학교 약학과

Biological Activities of *Pedicularis resupinata* var. *oppositifolia*

Seung Jo Yoo*, Dong Sool Yim and Sook Youn Lee

*College of Pharmacy, Sung Kyun Kwan University, Suwon 440-746 and
Department of Pharmacy, Korean Sahn Yook University, Seoul 139-742, Korea

Abstract—The plant of *Pedicularis resupinata* var. *oppositifolia* (Scrophulariaceae) is described to be used for treatment of rheumatoid arthritis, malignant abscess (tumor), urolith and diuretics in oriental medicinal books.

This study is concerned with some general pharmacological activities.

It was observed that the methanol extract of the aerial part of this plant showed some effects on acute toxicity, carrageenin induced edema in rat paw, bile juice secretion and antibacterial effect.

From this result it was obtained that the methanol extract revealed the antiinflammatory activity and bile juice secretion increasing effect. Thus, it was fractionated and buthanol fraction has obvious inhibition effect on edema and bile juice secretion increasing effect.

The total extract showed low acute toxicity i.e., the minimum lethal dose was more than 8000 mg/kg in oral administration in mice.

Keywords—*Pedicularis resupinata* var. *oppositifolia* · Scrophulariaceae · antiinflammatory · bile juice secretion · antibacterial effect · acute toxicity

마주송이풀(*Pedicularis resupinata* var. *oppositifolia* Miq.)은 현삼과(Scrophulariaceae)에 속하는 다년생 초본으로 60 cm 정도 자라고 잎은 對生하며 卵狀披針形으로 가장자리에는 규칙적인 톱니가 있고 끝은 뾰족한 편이다. 꽃은 8~9월에 홍자색으로 피고^{1,2)} 원줄기 끝에 총생하는 잎사이에 달리며 삭과를 맺는다. 어린 순을 나물로 먹기도 한다. 神農本草經 中藥³⁾에 속하고 한방에서는 그 진초를 關節炎, 惡瘡, 小便不利, 尿路結石 등⁴⁾에 사용하고 생약명은 馬先蒿이다. 본 식물의 화학적 성분연구는 아직 보고된 바 없

으며 *Pedicularis*속에서는 alkaloid 성분으로 pyrrolizidine계 (senecionine⁵⁾), quinoline계, isoquinoline계, indole계, aporphine계⁶⁾ 등이 보고되었고 iridoid glycoside로 aucubin, gardoside methylester, mussaenoside⁷⁾ 등이 보고되었으며, triterpenoid로는 friedelin, taraxerol, β -amyrin⁸⁾이 밖에도 flavonoid와 saponin, tannin⁹⁾ 등의 보고가 있다. 또한 이 식물의 약리작용에 대한 연구가 없는 바 저자 등은 화학성분을 단리함에 앞서 약리작용을 검색하여 지견을 얻었기에 보고하고자 한다.

實驗材料 및 方法

材 料

마주송이풀은 91년 8월 강원도 평창군 일대에서 채집, 음건, 세절하여 사용하였다.

試藥 및 器機

실험에 사용된 시약중 carrageenin은 Cofen-hagen Pectin Factory(Denmark)로 부터 구입하였고 sodium carboxymethyl cellulose(CMC)는 Juncei Chemical Co. (Japan)으로 부터 구입하였다. Aspirin은 영진약품의 제품을 사용하였다. 항균력을 측정하는 disk는 B.B.L.(U.S.A.)로 부터 구입하였다. 기타 시약은 시판 특급 및 1급 시약을 사용하였고 용액의 조제는 2차 증류수를 사용하였다. Plashysmometer는 Comerio-Varese Type 7150로 측정하였다.

實驗動物

실험동물은 체중 20~30 g의 ICR계 마우스와 체중 200±50 g의 Sprague-Dawley계 흰쥐를 실온 20±2°C에서 2주 이상 사육하여 적응시킨 후 따로 언급이 없는 한 固形飼料 및 물을 충분히 공급하였다.

抽出 및 分劃

세절한 생약을 MeOH로 수욕상에서 4시간 3회 추출한 뒤 여과하여 여액을 농축하였고 이 시료를 ether, EtOAc, BuOH, aqueous 층으로 분획하여 감압 농축 건조시켰다. 시료는 1% CMC액에 현탁시켜서 동물에 사용하였다.

實驗方法

1) 急性毒性 實驗

체중 약 20~30 g인 ICR계 마우스 10마리를 1군으로 하여 검액을 경구투여한 후 행동의 이상 유무를 관찰하고 72시간까지 사망수를 측정함으로써 급성독성을 관찰하였다.

2) 抗浮腫 實驗

체중 200±50 g의 웅성 흰쥐 6마리를 1군으로 하여 Winter 등¹⁰⁾의 방법에 따라 carrageenin 항부종작용 실험을 실시하였다. 먼저 흰쥐의 발바닥의 용적을 Plathysmometer로 측정한 후 검체를 경구투여하고 30분후에 발바닥에 1% carrageenin 0.1 ml/rat를 피하주사하여 부종을 유발시키고 1시간 간격으로 5회에 걸쳐 부종의 용적을 측정한 후 검체 투여전 용적을 표준으로 하여 그 증가율을 아래의 식으로 계산하여 부종 억제 정도를 검정하였다.

대조약물로 aspirin 200 mg/kg을 사용하였다.

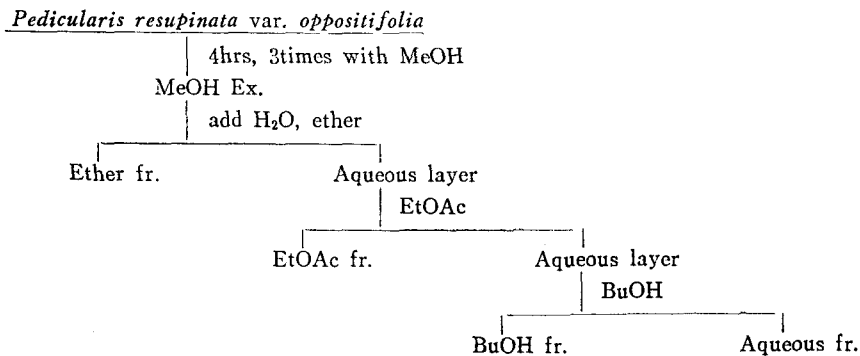
$$\text{부종증가율}(E) = \frac{(V_t - V_n)}{V_n} \times 100$$

V_t: carrageenin 주사후 일정시간 후의 발의 용적.

V_n: carrageenin 주사직전의 발의 용적.

3) 膽汁分泌 促進作用

실험동물로 200±50 g의 웅성 Sprague-Dawley계 흰쥐를 사용하였으며 한 군을 6마리로 대조군과 물질투여군으로 나누었다. 흰쥐를 urethane 마취하에 개복하여 담도내에 polyethylene tube를 삽입하여 20분 간격으로 4시간 동안 담즙을 채취하였다. MeOH 엑스 투여군은 1 g/kg, BuOH 분획 투여군은 500 mg/kg의 농도로 1% CMC에 현탁시켜 경구투여하여 1시간 후 부터 20분 간격으로 담즙을 채취하였다.



Scheme I. Extraction and fractionation of *Pedicularis resupinata* var. *oppositifolia*

4) 抗菌作用

고체배지 disk확산법을 사용하여 각각의 균주에 MeOH 엑스, BuOH 분획을 1 mg/disk, 5 mg/disk의 농도로 항균력을 측정하였다. 표준 항생물질로는 CM, TC, AM, ST 사용하였다.

사용균주 : *S. aureus* ATCC 6538P

B. subtilis ATCC 6633

E. coli ATCC 10536

Ps. aeruginosa ATCC 10145

實驗結果

急性毒性實驗

검체 투여후 72시간까지의 사망수를 관찰한 급성독성실험의 결과는 Table I과 같다. 검체 8000 mg/kg을 경구투여시 10마리중 1마리도 사

망하지 않아 이 검체의 차사량은 8000 mg/kg 이상으로 나타났고, 이때 동물의 행동 이상은 관찰할 수 없었다.

Table I. Acute toxicity of MeOH extract from *Pedicularis resupinata* var. *oppositifolia* herba

Animal	No. death/No. treated	Minimum LD (mg/kg, p.o.)
Mice	0/10	>8000

抗浮腫作用

Carrageenin으로 유발시킨 부종에 대한 억제효과에 대한 실험결과는 Table II와 같다. 검체 BuOH 분획 500 mg/kg 투여군에서 유의성(1hr; $p < 0.01$, 2~5hr; $p < 0.05$) 있는 억제효과가 나타났다. 반면 aspirin 200 mg/kg 투여군에서는

Table II. Effect of each fraction on carrageenin induced edema in rat paw

Fraction	Dose (mg/kg, p.o.)	No. of animals	Increase percentage(M±S.E.M.)				
			1	2	3	4	5(hr)
Control	—	6	21.02±2.61	35.76±4.28	43.64±8.07	46.07±8.81	49.12±9.43
Ether	500	6	15.20±3.19	23.70±4.47	28.03±5.33	25.21±5.64	24.15±4.73*
BuOH	500	6	9.34±2.37**	17.09±2.92*	19.34±3.20*	20.82±3.15*	18.74±3.78*
H ₂ O	500	6	14.43±1.60	46.07±5.57	46.07±5.57	46.03±6.00	46.25±6.59
Total	1000	6	23.38±3.32	23.89±3.08	31.99±5.04	36.08±6.07	41.08±5.14
Aspirin	200	6	22.81±4.63	22.53±5.40	31.07±6.45	31.14±6.99	26.01±5.06*

* Significantly different from the control group($p < 0.05$)

** Significantly different from the control group($p < 0.01$)

Table III. Effect of *Pedicularis resupinata* var. *oppositifolia* on bile juice secretion

Time	Volume, ml/20 min(M±S.D.)					
	20	40	60	80	100	120
Control	0.11±0.01	0.12±0.02	0.12±0.02	0.11±0.02	0.11±0.01	0.12±0.02
MeOH Ex.	0.28±0.02**	0.25±0.03**	0.21±0.03**	0.19±0.02**	0.16±0.02	0.22±0.03**
BuOH fr.	0.27±0.03**	0.23±0.05**	0.21±0.05**	0.18±0.04*	0.17±0.04*	0.16±0.04*

Time	Volume, ml/20 min(M±S.D.)					
	140	160	180	200	220	240
Control	0.11±0.02	0.12±0.02	0.11±0.02	0.10±0.03	0.11±0.02	0.11±0.02
MeOH Ex.	0.19±0.02**	0.16±0.01*	0.18±0.02**	0.17±0.01**	0.16±0.01**	0.17±0.02**
BuOH fr.	0.17±0.04*	0.02±0.03**	0.18±0.03**	0.19±0.02**	0.20±0.02**	0.19±0.03**

* Significantly different from the control group($p < 0.05$)

** Significantly different from the control group($p < 0.01$)

Table VI. Antibacterial effect of *Pedicularis resupinata* var. *oppositifolia*

Species	Disk	MeOH Ex.		BuOH fr.		CM 30	TC 30	AM 10	ST 10
		1mg/disk	5mg/disk	1mg/disk	5mg/disk				
<i>E. coli</i> ATCC 10536		+	+	+	+	卍	卍	卍	卍
<i>S. aureus</i> ATCC 6538P		+	+	+	+	卍	卍	卍	卍
<i>Ps. aeruginosa</i> ATCC 10145		+	+	+	+	卍	卍	卍	卍
<i>B. subtilis</i> ATCC 6633		+	+	+	+	+	+	+	卍

+ : 0~1 mm, 卍 : 2~3 mm, 卍 : 4~5 mm, 卍 : >5 mm

carrageenin 주사 후 5 hr에서 유의성(p<0.05) 있는 억제효과가 나타났다.

膽汁分泌 促進作用

馬先蒿의 MeOH 엑스, BuOH 분획의 膽汁分泌 促進作用에 대한 결과는 Table III과 같다. MeOH 엑스와 BuOH 분획의 투여군에서 각각 유의성 있는 효과를 나타내었다.

抗菌作用

한방에서 惡瘡이나 종기에 사용한다고 하였으나 표준항생제 disk와 비교하였을 때 뚜렷한 저해작용을 인지할 수 없었다.

考 察

마주송이풀은 馬先蒿로 *Pedicularis*속 식물이다. *Pedicularis* 속 식물에서 alkaloid가 분리된 보고가 있으나 急性毒性 實驗 결과에서 보면 마주송이풀에는 alkaloid가 없거나 극미량으로 존재하는 것 같다. 抗浮腫 억제作用은 ether 분획의 5hr과 BuOH 분획의 1~5hr에서 유의성있게 浮腫을 억제하였다. 억제作用이 carrageenin 주사후 1hr만에 나타난 사실로 미루어 histamine의 생성을 억제 하는것으로 추정할 수 있었다.¹¹⁾

담즙분비 촉진작용은 기존 한의서에는 전혀 언급이 없으나 저자 등은 마주송이풀의 screening test에서 iridoid의 존재가 확인되어서 iridoid의 일반약리인 담즙분비 촉진작용을 실험한 결과 매우 유의성있는 결과를 얻었다. MeOH 엑스와 BuOH 분획에서 전 시간대에 걸쳐 유의성 있는 결과를 얻었다. 담즙분비 촉진작용 약물로의 개발도 가능하리라 사료된다. 항균작용에서는 뚜렷한 작용을 검색할 수 없었으나 추후 항진균작용을 검색할 예정이다. 항 부종 억제작용과 담

즙분비 촉진작용이 뚜렷한 BuOH 분획을 성분 규명중에 있으므로 단일 성분 level에서의 약리작용이 추후 규명되어져야 한다고 사료된다.

結 論

1. Mouse에 검체를 사용하여 急性毒性을 實驗하였을 때 경구투여한 경우 최소치사량은 8000 mg/kg 이상 이었다.

2. 시료의 抗浮腫作用實驗에서 원위에 ether 분획 5hr과 BuOH 분획 1~5hr에서 유의성 있는 효과를 관찰할 수 있었다.

3. MeOH 엑스 및 BuOH 분획에서 膽汁分泌 促進作用이 각각 유의성 있게 관찰되었고 담즙분비 촉진작용 성분은 주로 BuOH 분획에 존재함을 확인하였다.

4. 馬先蒿의 MeOH 엑스 BuOH 분획의 抗菌作用은 매우 미약함을 관찰하였다.

<1993년 2월 11일 접수 : 2월 25일 수리>

참 고 문 헌

1. 李昌福 : 大韓植物圖鑑, 郷文社, p. 658(1982).
2. 金在佶 : 原色天然藥物大事典, p. 130(1989).
3. 大韓藥師會 : 韓藥學, p. 13(1987).
4. 江蘇新醫院 : 中藥大事典, 第 4 卷, p. 2130(1985).
5. Schneider, J. and Stermitz, F.R.: *Phytochemistry* 29, 1811(1990).
6. Sodykov, Yu. D.: *Izv. Akad. Nauk. Tadzh. SSR, Otd. Biol. Nauk.* 4, 48(1987).
7. Perg, T., Damtoft, S., Jensen, S.R. and Nielsen, B.J.: *Phytochemistry* 24, 491(1985).
8. Khetwal, K.S. and Pathsk, R. P.: *Fitoterapia* 58, 287(1987).

9. Aynehchi, Y., Sormghi, M.H. and Salehi, A.G.
H.: *Int. J. Crude Drug Res.* 20, 61(1982).
10. Winter, C.A., Risley, E.A. and Nuss, G.W.:
Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 111, 544(1962).
11. Arakawa, Y. and Wada, O.: *Biochem. Res. Com*
125, 59(1985).