

참느릅나무 근피수침엑스의 소염·진통작용

조승길, 이순교, 김창종*

중앙대학교 약학대학

Anti-inflammatory and Analgesic Activities of Water Extract of Root Bark of *Ulmus parvifolia*

Seung-Kil Cho, Soon-Gyo Lee and Chang-Jong Kim*

College of Pharmacy, Chung-Ang University, Seoul 156-756, Korea

Abstract - *Ulmus parvifolia* has been used as a traditional folk medicine to treat the carbuncle in deep skin. In this study, the effect of water extract of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) on the carbuncle, pain, inflammation and hypersensitivity was evaluated in animal models. The administration of WUP significantly decreased the size of *Staphylococcus aureus* (10^8 cells/mouse)-induced carbuncle, and also exhibited analgesic activity in the HAC-induced writhing syndrome at doses of 50-500 mg/kg. It also showed significant anti-inflammatory activity in the carageenin- and complete Freund's adjuvant-induced inflammation. In the histamine-induced anaphylaxis, it decreased the percent of mortality by protecting mice treated with *Bordetella pertussis*. In the immune responses in the mice sensitized and challenged with sheep red blood cells, the Arthus reaction determined by swelling of foot pad at 4 h after challenge, HA titer, HY titer and PFC which can be used to evaluate the humoral immune response were significantly suppressed by oral administration of WUP at doses of 100 and 200 mg/kg. The cellular immune responses in the same mice such as delayed type hypersensitivity determined by swelling of foot pad at 24 h after challenge and RFC were also significantly suppressed in the same manner.

Key words - *Ulmus parvifolia*: draining; analgesic activity; anti-inflammatory activity; anti-allergic activity.

참느릅나무(*Ulmus parvifolia* Jacq.)는 느릅나무과(Ulmaceae)에 속하는 낙엽교목으로서 경기도 이남의 냇가 근처에 자생하는 자원이 풍부한 식물¹⁾로서, 민간에서는 그의 근피를 심부의 피부농양에 외용하고 있고, 한방에서는 유백피라하여 임질, 두창등에 사용하고 있으며,²⁾ 그의 동속식물인 느릅나무(*Ulmus davidiana* var. *japonica*)³⁾의 껍질은 완하제나 점착제로 사용한다고 알려져 있으나 그의 효능에 관하여 전혀 연구된 바 없었다.

참느릅나무의 성분에 관한 연구로는 Moon 등⁴⁾이 수피로부터 β -sitosterol, β -sitosterol-3-O-D-glucopyranoside, (+)-catechin 7-O- α -L-rhamnopyranoside 등을 분리하였고, Chen 등⁵⁾은 목부에서 manosone C 및 G, 7-hydroxy cadalenal, 3-methoxy-7-hydroxy cadalenal을 보고하였으며, Kim 등⁶⁾은 참느릅나무 잎에서 flavonoid인 isoquercitrin, rutin등을 보고하였다. 이 밖에 *Ulmus*속 근연식물의 성분에 관하여는 Barsett 등⁷⁾이 *U. glabra*의 미성숙종자로 부터 galacturonic acid, D-glucuronic acid, ara-

*교신저자 : Fax 02-821-7680

binose 능률, Lindgren 등⁸⁾은 목부로 부터 3-hydroxy-8-isopropyl-5-methyl-2-naphthaldehyde를 보고하였고, Langhammer 등⁹⁾은 *U. americana*의 수피로 부터 (+)-catechin-7-β-D-xylopyranoside를 분리하였다. 그러나 이와 같은 성분연구에 비하여 그 약리효능에 관한 연구는 거의 없으며 단지 Yang 등¹⁰⁾이 느릅나무의 메탄올 엑스가 위암이나 대장암 세포주에 대하여 미약한 효능을 갖는다고 보고하였다.

저자는 이런 점에 착안하여 참느릅나무 근피를 만성심부피부농양에 외용하고 있는 민간요법의 유효성을 평가하기 위하여 황색포도상구균농양에 대한 배농효과를 평가하고, 나아가 농양의 국소적 및 전신적 병태생리로서 수반되는 동통과 염증, 과민반응의 동물모델을 작성하여 그에 대한 효능을 평가한 결과 참느릅나무 근피수침엑스가 배농, 소염, 진통 및 항알러지작용을 가졌기에 이에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

생약엑스의 조제 - 전라남도 순천일대에 자생하는 참느릅나무를 채취하여 생약학적 검정을 거친 다음 그 근피를 건조하여 세절한 생약 200 g에 증류수 300 ml를 넣고 수욕상에서 6시간씩 3회 반복추출하여 추출액을 합하고 감압건조하여 수침엑스를 얻었다. 본 시료는 Dragendorff시험에 양성반응을 보였으며, TLC상(전개용매 BuOH:HAc:H₂O=4:1:5)에서 R_f치가 0.75 및 0.45인 배당체가 존재함을 확인하였다. 배농탕¹¹⁾(길경 7.5 g, 감초 5 g, 생강 2 g, 대추 6 g)엑스도 동일한 방법으로 증류수로 3회 추출하고 감압건조하여 엑스를 제조하였다. 각 수침엑스는 생리식염액에 현탁시켜 경구투여하였다.

실험동물 - 일정한 조건(온도 25±1 °C, 습도 55±5%, 조명 12시간)하에서 1주일간 사육한 건강한 체중 140-180 g의 Sprague-Dowley계 흰쥐(♂)와 체중 18-22 g의 ICR계 mouse(♂)를 사용하였다.

배농시험¹²⁾ - *Staphylococcus aureus* 226균주를 N.B.배지에서 2일간 배양 후 원심분리하고, 생리식염액으로 희석하여 조제한 균액(1×10⁹ cell/ml)을 배부를 면도한 mouse 1마리당 0.1 ml씩 피하주사하고, 수침엑스를 1일 2회 경구투여한 다음, 42시간 후에 주사부위를 절제하여 형성된 농양의 면

적을 측정하였다.

진통시험 - Whittle법¹³⁾에 따라 mouse 10마리를 1군으로 하여 수침엑스를 경구투여하고 1시간 후에 0.7% 초산생리식염액을 10 ml/kg 복강주사하고 10분 후부터 10분간 일어나는 writhing 횟수를 측정하였다.

급성염증시험 - Winter 등의 방법¹⁴⁾에 따라 흰쥐 6마리를 1군으로하여 수침엑스를 경구투여하고 1시간 후 1% carrageenin 생리식염액 0.1 ml씩을 우측 후지족척에 피하주사하고 매 시간마다 용적법으로 족용적을 측정하고 다음과 같이 부종율을 산출하였다.

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

V_n: 기염제 주사전 용적

V_t: 기염제 주사후 용적

만성염증시험¹⁵⁾ - 흰쥐 6마리를 1군으로 하여 기염제로서 complete Freund's adjuvant(CFA) 0.1 ml를 후지족척피하에 주사하고, 수침엑스를 매일 1회씩 10일간 경구투여한 다음 10일간 용적법에 따라 족부종을 측정하였다.

진신행과민반응¹⁶⁾ - Mouse 10마리를 1군으로 하여 백일해백신(2×10¹⁰/ml) 0.15 ml를 정맥주사하고 수침엑스를 경구투여한 다음 45분 후에 histamine용액(histamine base로서 1mg)을 복강주사하고 1시간내에 사망하는 동물수를 측정하였다.

Sheep red blood cell(S-RBC)감작에 의한 면역반응¹⁷⁾ - 흰쥐에 먼저 수침엑스를 1일 1회씩 4일간 경구투여한 후, S-RBC (1×10⁸ cells/ml) 0.1 ml를 꼬리정맥에 주사하여 감작시키고 4일 후에 다시 S-RBC (2×10⁹ cells/ml) 0.05 ml를 후지족척피하에 주사하고 4시간째의 부종율을 측정하여 Arthus반응의 지표로 하고, 24시간째에 족척의 두께를 측정하고 부종율을 산출하여 지연형과민반응(delayed-type hypersensitivity)의 지표로 하였다.¹⁸⁾

혈청 및 비장세포부유액의 조제¹⁹⁾ - 혈청은 흰쥐의 하대정맥과 mouse의 대퇴동맥에서 채취한 혈액을 응고시킨 후 원심분리하여 혈청을 분리하고 56 °C에서 30분간 가열하여 비동화시킨 후 4 °C에서 보관하고 24시간내에 사용하였다. 비장세포부유액은 실

혈동물로 부터 무균적으로 비장을 적출하여 Hank's balanced salt solution(HBSS)에 넣고 유리병으로 가볍게 압착하여 분쇄하고 nylon mesh 로 여과한 후 냉장보관한 HBSS로 4℃에서 원심분리하여 3회 세척하고 일정한 농도(2×10^7 cells/ml)가 되도록 HBSS에 부유시켰다. 사용직전에 trypan blue exclusion test로 비장세포의 생존율을 측정하였다.

비장세포의 용혈반형성세포수(Plaque forming cell, PFC) 측정 - Jerne법²⁰⁾을 개량하여 다음과 같이 실험하였다. S-RBC (2×10^9 cells/ml) 50 μ l와 HBSS로 10배 희석한 guinea pig보체를 1:2로 혼합하고 ice bath에서 30분간 배양 후 10 μ l를 취하고, 여기에 비장세포부유액 (2×10^7 cells/ml) 30 μ l를 넣어 혼합한 다음 microchamber에 넣고 wax-vaselin(1:1)으로 밀봉하여 37℃ CO₂ incubator에서 1시간 배양한 후 현미경하에서 용혈 반형성세포수를 측정하였다.

비장세포의 Rosette형성세포수(Rosette forming cell, RFC) 측정²¹⁾ - 비장세포부유액 (2×10^7 cells/ml) 0.25 ml와 S-RBC (2×10^8 cells/ml) 0.25 ml를 혼합하고 12분간 원심분리(200 G)한 다음 4℃에서 2시간 방치 후 조심스럽게 흔들어 재부유시킨 다음 부유액 1방울을 혈구계산판에 적하하여 비장세포에 S-RBC가 3개 이상 부착한 세포를 RFC로 판정하고 다음 식에 따라 계산하였다.

$$\text{RFC}(\%) = \frac{\text{No. of rosette forming cell}}{\text{Total cell counted} \times \text{viability}(\%)} \times 100$$

적혈구응집소가(Hamagglutination titer, HA titer) 측정²²⁾ - 96-well plate에 각 실험동물로 부터 분리한 비동화 혈청 25 μ l를 넣어 HBSS로 2배 계열 희석하고 여기에 HBSS로 부유시킨 S-RBC (1×10^7 cells/ml) 25 μ l를 넣어 혼합한 다음 37℃에서 18시간 방치한 후 응집을 일으킨 혈청의 최고희석도를 log₂로 취하여 그 혈청의 응집소가로 하였다.

적혈구용혈소가(Hemolysin titer, HY titer) 측정²³⁾ - 적혈구응집소가 측정에서와 동일한 방법으로 처리한 혈청 및 S-RBC혼합액에 HBSS로 20배 희석한 guinea pig보체 25 μ l를 가한 다음 4℃에서 18시간 방치하여 완전용혈을 일으키는 혈청의 최고희석도를 log₂로 취하여 그 혈청의 용혈소가로 하였

다.

백혈구감별 - 백혈구의 감별은 혈액도말 표본을 May-Gründwald-Giemsa중복염색하여 측정하였다.

통계처리 - 실험결과는 mean \pm S.E로 표시하였으며, 본 실험에서 얻은 측정치의 통계학적 분석은 Student's t-test 및 One-way Analysis of Variance (ANOVA)를 이용하여 p<0.05 일 때 유의성이 있다고 판정하였다.

결과 및 고찰

배농작용 - *Staphylococcus aureus* 226균주의 피하주사에 의해 형성된 농양의 크기가 Table I에서 보는 바와 같이 대조군에서는 0.41 cm²인데 비하여 수침엑스 100, 200 및 500 mg/kg투여군에서는 각각 0.29, 0.21 및 0.20 cm²으로서 대조군에 비해 용양의존적으로 유의성있게 농양의 형성이 억제되었으며, 이는 배농탕 100 mg/kg 투여군과 비교할 때 약 1/2의 배농효과를 나타내었다. 또한, 수침엑스에서 농양크기에 대한 투여용량간의 효과는 유의성있게 나타났다.

Staphylococcus aureus 226균주에 의한 화농성 염증은 접종 후 42시간째까지 초기염증반응¹²⁾을 나타내므로 참느릅나무 근피수침엑스의 배농작용은 초기염증반응을 억제하기 때문인 것으로 사료된다.

Table I. Effect of water extract of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) on the carbuncle formation by *Staphylococcus aureus* 226 in skin.

Drugs	Dose (mg/kg.p.o)	Size of carbuncle (cm ²)	
Control	-	0.41 \pm 0.17	-
H ₂ O extract	50	.42 \pm 0.19	-
	100	.29 \pm 0.12*	29.3
	200	.21 \pm 0.09**	48.8
	500	.20 \pm 0.08**	51.2
Baenong-Tang extract	100	.19 \pm 0.10**	53.6

Drugs were administered twice a day after the subcutaneous injection of *Staphylococcus aureus* 226 (1×10^8 cells/mouse), and the carbuncle size was measured at 42 h later. Values are expressed as a mean \pm S.E. of six rats. Significantly different from control. *p<0.05. **p<0.01.

Table II. Analgesic activity of water extracts of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) in acetic acid-induced writhing test.

Drugs	Dose (mg/kg.p.o)	No. of writhing (per 10 mins.)	Inhibition (%)
Control	-	27.1±4.5	-
H ₂ O extract	50	25.5±4.0	5.9
	100	17.8±2.2*	34.3
	200	14.0±2.0**	48.3
	500	8.9±1.6**	67.2
Aspirin	100	10.5±2.6**	61.3

Drugs were administered orally 1 hour before the intraperitoneal injection of 0.7% acetic acid (10 ml/kg). Values are expressed as a mean±S.E. of ten mice. Significantly different from control. *p<0.05, **p<0.01.

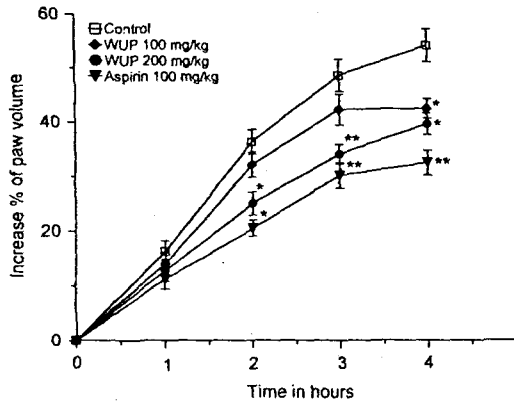


Fig. 1. Effect of water extract of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) on the carrageenin-induced paw edema in rats. Paw edema was induced by s.c. injection of 1% carrageenin (0.1 ml/rat) in right hind paw and the volume was measured every hours for 4 h. Drugs were orally administered 1 h before the carrageenin injection. Each values are the mean±S.E. of six animals. Significantly different from control, *p<0.05.

진통작용 - 0.7% 초산생리식염액을 복강주사한 대조군에서는 Table II에서 보는 바와 같이 27.1회의 writhing을 나타냈으나 수침엑스 100, 200 및 500 mg/kg투여군에서는 각각 17.7, 14.0 및 8.8회를 나타내어 용량의존적으로 유의성있는 진통작용이 있었으며, 특히 500 mg/kg 투여군에서의 효능은 대조약물로 사용한 aspirin 100 mg/kg투여군보다 진통작용이 강하였다. 수침엑스에서 writhing에 대한 투여용량의 효과는 유의성있게 나타

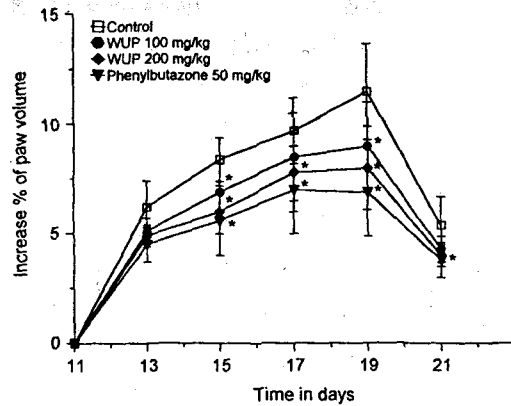


Fig. 2. Effect of water extract of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) on the complete Freund's adjuvant (CFA)-induced paw edema in rats. Paw edema was induced by s.c. injection of CFA (0.1 ml/rat) in right hind paw and drugs were orally administered daily for 10 days. Paw volume was measured every other day and increase % of paw volume was calculated based on the volume on Day 11. Each values are the mean±S.E. of six animals. Significantly different from control, *p<0.05, **p<0.01.

났다.

항급성염증작용 - 흰쥐의 후지족척피하에 1% carrageenin생리식염액을 주사했을 때 Fig. 1에서 보는 바와 같이 대조군에서는 1, 2, 3 및 4시간째의 부종율이 각각 16.3, 36.4, 48.7 및 54.2%이었으나 수침엑스 100 mg/kg투여군에서는 4시간째에 42.6%의 부종율을 나타내어 유의성있는 감소를 나타내었으며, 200 mg/kg투여군에서는 2, 3 및 4시간째에 모두 유의성있는 부종억제작용을 나타내었다.

Carageenin에 의한 급성염증반응중 3-4시간째에 일어나는 2차염증반응이 백혈구의 침윤에 의해 유발²⁴⁾되는 것으로 보아 참느릅나무 수침엑스의 함유작용은 염증매개물에 의한 백혈구침윤 및 염증세포로부터의 독성유리기의 생성을 억제하는데 기인하는 것으로 추정된다.

항만성염증작용 - Complete Freund's adjuvant에 의한 염증반응은 투여 후 제 2-6일째의 1차염증반응과 10일 이후부터의 2차염증반응²⁵⁾으로 나뉘는데, 제 11일 째를 기준으로 하여 만성 2차염증반응에 의한 부종증가율을 보면, Fig. 2에서 보는 바와 같이 대조군에서는 제 19일 째까지 계속 부종율이 증가하여 제 19일 째에는 11.5%의 부종증가율

을 보인 반면 수침액스 100 mg/kg투여군에서는 제 15 및 19일 째에 각각 유의성있는 부종억제작용을 나타내었으며, 200 mg/kg투여군에서도 제 15-19일 째에 모두 유의성있는 부종억제작용을 나타내었다. 이와같은 참느릅나무의 항만성염증작용은 항원에 의해 일어나는 과민반응이 억제되어 염증세포의 침윤 뿐만 아니라 염증세포로부터의 lysosomal enzyme 등의 분비를 억제하여 결합조직의 파괴를 막기 때문인 것으로 추정된다.

전신형과민반응에 미치는 영향 - 백일해백신으로 감작시킨 동물에 4일 후 histamine을 복강투여하면 제 1형 과민반응에 의한 shock로 인하여 사망하게 되는데, 대조군에서는 Table III에서 보는 바와 같이 80%가 사망하고 20%만이 생존하였으나 수침액스 100 및 200 mg/kg을 경구투여한 실험군에서

Table III. Effect of water extract of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) on the histamine-induced anaphylaxis in mice.

Drugs	Dose (mg/kg, p.o)	Survival rate (%)
Control	-	20
H ₂ O extract	50	40
	100	70
Prednisolone acetate	200	80
	20	90
Chloropheniramine maleate	20	100

Mice were treated with i.v. injection of 0.15 ml *B. pertussis* vaccine (2×10^{10} /ml) 30 min before the i.p. injection of histamine base (1 mg). Drugs were given right after the injection of *B. pertussis* vaccine. Survival rate was counted for 30 min after the injection of histamine.

는 생존율이 각각 70 및 80%로서 유의성있는 전신형과민반응억제작용을 나타내었다. 이와같은 효능은 백일해백신으로 감작된 mouse에서 cAMP, corticosteroids 및 prostaglandin E₁, E₂가 histamine에 대한 과민반응을 억제한다는 보고²⁶⁾로 미루어 보아 그 작용기전에 대한 추가실험이 필요한 것으로 사료된다.

S-RBC감작동물에서의 체액성면역반응에 미치는 영향 - S-RBC로 감작시킨 동물의 후지축척에 다시 S-RBC를 주사하면 항원인 S-RBC감작에 의해 생성된 항체가 재차 투입된 항원인 S-RBC와 결합하여 항원-항체 복합체를 형성하고 제 3형 과민반응인 Arthus반응²⁷⁾에 의해 보체가 활성화되고 백혈구침윤을 유발하여 염증반응을 일으키는데, S-RBC투여

Table IV. Effect of water extract of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) on the development of Arthus reaction in S-RBC sensitized mice.

Drugs	Dose (mg/kg, p.o)	Swelling %
Control	-	23.65±2.95
H ₂ O extract	100	16.93±3.33*
	200	13.92±2.95**
Prednisolone acetate	20	13.74±3.15**
Chloropheniramine maleate	20	18.25±3.19*

Drugs were orally administered once a day for 4 days before sensitization with i.v. injection of 0.1 ml S-RBC (1×10^8 cells/ml). Mice were challenged with an s.c. injection of 0.05 ml S-RBC (2×10^9 cells/ml) into hind foot pad 4 days after sensitization. Swelling % was measured at 4 h after challenge and expressed as a mean±S.E. of six animals. Significantly different from control. *p<0.05, **p<0.01.

Table V. Effect of water extract of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) on the immune responses in S-RBC sensitized mice.

Drugs	Dose (mg/kg)	PFC ($\times 10^3$ /spleen)	HA titer	HY titer
Control	-	95.56±21.91	4.55±0.31	5.41±0.45
H ₂ O extract	100	65.24±17.22*	3.35±0.29*	3.62±0.38*
	200	59.27±19.26*	3.28±0.35*	3.32±0.28*
Prednisolone acetate	20	47.71±9.22*	3.45±0.31*	3.61±0.42*
Chloropheniramine maleate	20	71.21±12.44*	3.92±0.38	4.57±0.22

For experimental conditions, see footnote of Table IV. Each values are expressed as a mean±S.E. of six animals. Significantly different from control. *p<0.05, **p<0.01.

4시간째의 부종을 Arthus반응의 지표로 하여 평가하면 Table IV에서 보는 바와 같이 대조군에서는 23.65%의 부종을 보였으나 참느릅나무 수침엑스 100 및 200 mg/kg투여군에서는 부종율이 각각 16.93 및 13.92%로서 대조군에 비해 유의성있게 감소되었다. 또한 동일동물에서 항원인 S-RBC에 대해 생성된 항체의 양에 따라 나타나는 적혈구응집 및 용혈소가는 대조군에서 각각 4.55 및 5.41인데 비하여 참느릅나무 수침엑스 100 mg/kg투여군에서는 각각 3.35 및 3.62, 200 mg/kg투여군에서는 각각 3.28 및 3.32로서 모두 대조군에 비해 용량의존적으로 유의성있게 억제되었다. PFC도 대조군의 $95.56 \times 10^3/\text{spleen}$ 에 비해 참느릅나무 수침엑스 100 및 200 mg/kg투여군에서는 각각 65.24 및 $59.27 \times 10^3/\text{spleen}$ 로서 감소되었다(Table V). 이와 같은 결과로 보아 참느릅나무 수침엑스는 B-cell의 활성을 저해하여 항체생성을 억제하거나 또는 T-cell에서 생성되어 B-cell로 부터의 항체생성에 관

여하는 IL-2와 같은 cytokine의 생성을 억제함으로써 체액성면역을 억제하는 것으로 추정할 수 있다.

S-RBC감작동물에서의 세포성면역반응에 미치는 영향 - S-RBC감작동물의 후지족척에 재차 S-RBC를 주사하고 24시간 후에 나타나는 부종은 제 4형 과민반응인 지연형과민반응²⁸⁾으로서 단핵구나 탐식세포에 의한 항원인식후 T-cell로 부터의 interferon- γ , TNF- α , TNF- β , IL-2, IL-8등과 같은 cytokines에 분비에 의해 매개되는데, 대조군에서는 Table VI에서 보는 바와 같이 19.16%의 부종을 보였으나 참느릅나무 수침엑스 100 및 200 mg/kg투여군에서는 각각 14.62 및 8.53%의 부종을 나타내어 용량의존적으로 유의성있는 부종억제작용을 나타내었다. 또한 비장세포에 의한 Rosette형성은 T-cell이 관여하는 세포성면역반응²¹⁾으로서 대조군에서는 22.33%이었으나 참느릅나무 수침엑스 200 mg/kg투여군에서는 16.33%로서 유의성있게 감소되었다(Table VII). 말초혈액의 백혈구감별에서도 세포성면역에 관여하는 단핵구가 참느릅나무

Table VI. Effect of water extract of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) on the development of delayed hypersensitivity in S-RBC sensitized mice.

Drugs	Dose (mg/kg, p.o.)	Swelling %
Control	-	19.16±2.15
H ₂ O extract	100	14.62±2.72*
	200	8.53±2.04**
Prednisolone acetate	20	13.17±1.55*
Chloropheniramine maleate	20	15.10±2.22*

For experimental conditions, see footnote of Table IV. Swelling % was measured at 24 h after challenge and expressed as a mean±S.E. of six animals. Significantly different from control. *p<0.05, **p<0.01.

Table VII. Effect of water extract of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) on the rosette forming cells (RFC) in S-RBC sensitized mice.

Drugs	Dose (mg/kg, p.o.)	RFC (%)
Control	-	22.33±4.21
H ₂ O	100	20.50±3.97
	200	16.33±2.58*
Prednisolone acetate	20	14.00±3.54**
Chloropheniramine maleate	20	20.42±3.49

For experimental conditions, see footnote of Table IV. Each values are expressed as a mean±S.E. of six animals. Significantly different from control. *p<0.05, **p<0.01.

Table VIII. Effect of water extract of root bark of *Ulmus parvifolia* (WUP) on the WBC differential count in S-RBC sensitized mice.

Drugs	Dose (mg/kg)	Differential count (%) of WBC				
		Eosinophil	Basophil	Neutrophil	Lymphocyte	Monocyte
Control	-	0.15±0.05	0.06±0.02	21.19±2.65	75.86±5.12	2.74±0.71
H ₂ O Extract	100	0.16±0.06	0.02±0.01	28.05±3.11	70.25±6.05	1.52±0.62*
	200	0.08±0.04	0.04±0.01	30.50±2.58	68.33±4.21	1.05±0.55*

For experimental conditions, see footnote of Table IV. Each values are expressed as a mean±S.E. of six animals. Significantly different from control. *p<0.05, **p<0.01.

수침엑스 100 및 200 mg/kg 투여군에서 각각 1.52 및 1.05%로서 대조군의 2.74%에 비해 유의성있게 감소되었다(Table VIII). 이상의 결과로 보아 참느릅나무 수침엑스는 탐식세포의 활성을 억제하고 cytokines의 분비를 억제함으로써 T-cell의 분화를 억제하거나 또는 T-suppressor cell의 활성을 촉진시킴으로써 세포성면역반응을 억제하는 것으로 사료된다.

결론

참느릅나무(*Ulmus parvifolia*)근피 수침엑스가 배농, 동통, 염증 및 과민반응에 미치는 영향을 실험한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 포도상구균에 의한 농양의 형성을 용량의존적으로 유의성있게 감소시켜 주었으며, 초산유발 writhing syndrome에서도 강한 진통작용을 나타내었다.
2. 비특이적염증모델인 carageenin유발 급성염증반응과 세포중계형염증모델인 CFA유발 만성염증에서 모두 유의성있는 항염작용을 나타내었다.
3. 제 1형 과민반응모델인 histamine유발 전신형 과민반응을 유의성있게 억제하였다.
4. 면양적혈구감작에 의한 제 3형 과민반응인 Arthus 반응 및 용혈반형성세포수, 적혈구응집소, 적혈구용혈소기등의 체액성면역반응과, 제 4형 과민반응인 지연형과민반응과 Rosette형성세포수등의 세포성면역반응을 모두 유의성있게 억제하였다.

인용문헌

1. 육창수 (1989) 원색한국약용식물도감, 132. 아카데미서적, 서울.
2. 赤松金芳 (1980) 新訂 和漢藥, 518. 醫齒藥出版株式會社, 東京.
3. 김일혁 (1988) 약품식물학각론, 129-130. 학창사, 서울.
4. Moon, Y. H. and Rim, G. R. (1995) Studies on the constituents of *Ulmus parvifolia*. *Kor. J. Pharmacogn.* 26: 1-7.
5. Chen, F. C., Lin, Y. M. and Chen, A. H. (1972) Sesquiterpenes from the heartwood of chinese elm. *Phytochem.* 11: 1190-1191.
6. Kim, S. H., Hwang, K. T. and Park, J. C. (1992) Isolation of flavonoids and determination of rutin from the leaves of *Ulmus parviflora*. *Kor. J. Pharmacogn.* 23: 229-234.
7. Barsett, H., Haraldstad, K. A. and Paulsen, B. S. (1991) Separation and structural investigation of polysaccharides present in the seeds of *Ulmus glabra* Huds. *Acta Pharm. Nordica.* 3: 87-90.
8. Lindgren, B. O. and Svahn, C. M. (1968) Extractives of elm wood. *Phytochem.* 7: 1407-1408.
9. Langhammer, L., Schulze, G., Gujer, R. and Magnolato, D. (1983) Isolation and structure of a rarely occurring cyanidanol glycoside from cortex betulae. *Planta Med.* 49: 181-182.
10. Yang, Y., Hyun, J. W., Lim, K. H., Sung, M. S., Kang, S. S., Paik, W. H., Bae, K. W., Cho, H., Kim, H. J., Woo, E. R., Park, H. and Park, J. (1996) Antineoplastic effect of extracts from traditional medicinal plants and various plants (III). *Kor. J. Pharmacogn.* 27: 105-110.
11. 정진모 (1986) 중의 처방해설·임상·응용, 362. 계축문화사, 서울.
12. Kano, Y., Saito, K. and Konoshima, M. (1979) Pharmacological properties of galenical preparation (IV). Effect of Chinese medicinal prescriptions "Haino-to" and "Haino-san" on mouse carbuncle induced by *Staphylococcus aureus* 226. *Shoyakugaku Zasshi* 33: 189-197.
13. 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.
14. Winter, C. A., Risley, E. A. and Nuss, G. W. (1962) Carageenan-induced edema in hind paw of the rat as an assay for antiinflammatory drugs. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 111: 544-547.
15. Walz, D. T., DiMartino, M. J., Kuch, J. H. and Zuccarello, W. (1971) Adjuvant-induced arthritis in rats. I. Temporal relationship of physiological, biochemical, and hematological parameters. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 136: 907-910.
16. Matsumura, Y., Tan, E. M. and Vaughan, J. H. (1976) Hypersensitivity to histamine and systemic anaphylaxis in mice with pharmacologic beta adrenergic blockade: Production by nucleotides. *J. Allergy Clin. Immunol.* 58: 387-394.
17. Kim, K. and Ha, T. (1979) Effect of cy-

- Clophosphamide administration after stimulation with phytohemagglutinin on immune response in mice. *J. Kor. Soc. Microbiol.* 14: 71-78.
18. Sugimoto, M., Kojima, A., Yaginuma, K. and Egashira, Y. (1975) Cell-mediated and humoral immunity in mice: cross reaction between lysozyme and S-carboxymethylated lysozyme studied by a modified footpad test. *Jpn. J. Med. Sci. Biol.* 28: 23-35.
 19. Kim, J. H., Kim, I. H., Chae, B. S., Kang, T. W., Park, C. B. and Ahn, Y. K. (1996) Effect of *Epimedii herba* fraction on response in ICR mice. *Yakhak Hoeji* 40: 230-237.
 20. Jerne, N. K. and Nordin, A. A. (1963) Plaque formation in agar by single antibody producing cells. *Science* 140: 405.
 21. Bach, J. and Dardenne, M. (1972) Antigen recognition by T lymphocytes. I. Thymus and marrow dependence of spontaneous rosette forming cells in the mouse. *Cell. Immunol.* 3: 1-10.
 22. Stavitsky, A. B. (1954) Micromethods for the study of proteins and antibodies. I. Procedure and general application of hemagglutination and hemagglutination-inhibition reaction with tannic acid and protein-treated red blood cells. *J. Immunol.* 72: 360-367.
 23. Ha, T. Y. and Rhee, H. K. (1981) Effect of inosiplex on cellular and humoral immune response. *J. Kor. Soc. Microbiol.* 16: 57-64.
 24. Vinegar, R., Schreiber, W. and Hugo, R. (1969) Biphasic development of carageenin edema in rats. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 166: 96-103.
 25. Anderson, A. J. (1970) Lysosomal enzyme activity in rats with adjuvant-induced arthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 29: 307-313.
 26. Matsumura, Y., Tan, E. M. and Vaughan, J. H. (1974) The protective effects of nucleotides on the histamine hypersensitivity of Bordetella pertussive-treated mice. *J. Allergy Clin. Immunol.* 54: 191-199.
 27. Benedict, A. A. and Tips, R. L. (1954) Actively and passively induced Arthus reaction in the mouse. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 87: 618-622.
 28. Yoshikai, Y., Miake, S., Matsumoto, T., Nomoto, K. and Takeya, K. (1979) Effect of stimulation and blockade of mononuclear phagocyte system on the delayed footpad reaction to SRBC in mice. *Immunology* 38: 577-583.

(1996년 8월 28일 접수)