

한약재 추출물에 대한 전혈응집억제 효능 검색

전원경¹ · 유보경 · 김영은 · 박선옥 · 박선민² · 고병섭*

한국한의학연구원 한약품질검사팀, ¹한국한의학연구원 한약자원연구부, ²호서대학교 식품영양학과

Effect of Extracts for Herbal Medicines on the Inhibition of Whole Blood Aggregation

Won Kyung Jeon¹, Bo Kyung Yoo, Yeong Eun Kim, Sun Ok Park, Sun Min Park² and Byoung Seob Ko*

Herbal Quality Control Team, Korea Institute of Oriental Medicine, Daejeon 305-811, Korea

¹Department of Herbal Resources Research, Korea Institute of Oriental Medicine, Daejeon 305-811, Korea

²Department of Food and Nutrition, Hoseo University, Asan, Chungnam 336-795, Korea

Received october 30, 2007; Accepted November 16, 2007

For a correlation to study the five tastes and efficacies in oriental medicine concepts, we used herbal medicines with bitter taste character in traditionally effective and experimental methods. In this study, we tested the *in vitro* effect of 20 typical kinds of herbal medicines with bitter taste on platelet aggregation induced by collagen in human whole blood using the impedance method of aggregometry. Among them, 3 kinds of hot water extracts and 2 kinds of 70% ethanol extracts showed the significant inhibiting effect on whole blood aggregation (***p* < 0.001). In particular, *Coptidis Rhizoma* (*Coptis chinensis*) extracts were selected as the most effective candidate with a strong grade of bitter taste through the sensory test of trained panels. The results from this experiment provide pharmacological evidence for the traditional use of bitter tasting herbs with traditional medicine theory, suggesting that strong bitter taste herbs could be help problems of blood circulation more than mild bitter tasting herbs.

Key words: five tastes, bitter taste, herbal medicines, platelet aggregation, sensory test

서 론

한약재에 대한 효능은 수천년 전부터 임상경험에 의해 알게 되었고 약물의 작용원리를 분석 및 정리하는 과정을 통해 기미론(氣味論)이라는 한의학적 약리체계로 형성되었다. 이러한 기미는 통상적으로 사기오미(四氣五味)를 지칭하는 것으로 한약의 기본성질과 효능이다. 오미(五味)는 한약의 기본적 성질과 효능을 나타내는 지표의 하나로 고미(苦味), 신미(辛味), 산미(酸味), 감미(甘味) 그리고 함미(鹹味) 등 다섯 가지 맛으로 인체의 미각기관을 통한 일련의 특정 화학성분에 대한 직접적인 체험이라고 할 수 있다. 오미는 미각으로 직접 변별하였을 뿐 아니라 오랜 임상경험을 통한 약물효능을 반영하여왔다.¹⁾ 한의학 약리체계를 바탕으로 오미 중에 고미의 성질이 있는 한약재를 선별하여 효능과의 관계를 실험적으로 알아보고자 시도하였다. 먼저 고미의 성질을 특징으로 하는 한약재를 중심으로 훈

련된 관능요원을 통해 맛의 분포를 알아보기 위한 관능평가방법을 실시했다. 본 연구에서 실험대상으로 선별된 고미약재 20종의 경우 효능을 기준으로 분류할 때 청열약(淸熱藥)과 사하약(瀉下藥)에 분포하는 것으로 조사되었고 이는 혈행을 원활하게 하는 효능을 가질 경향이 높을 것으로 기대되어 혈행개선에 효능이 있는 후보소재를 도출하고자 하였다. 혈행개선과 관련한 *in vitro* 실험적 효능평가방법으로 본 실험실에 구축된 전혈응집억제능 측정법을 정하여 진행하였다.²⁾ 생체 내에서 혈액은 응고와 용해작용이 항상 평형을 이루고 있으며 정상적으로 순환하는 동안에는 혈전이 생성되지 않는다. 그러나 여러 가지 원인으로 균형이 깨져서 혈전이 생성되면 혈관을 막게 되므로 혈액의 순환이 방해되어 조직으로의 영양분 및 산소공급이 중단되게 된다.³⁾ 현재 혈전성 유발질환의 원인으로 고혈압, 지질침착 및 혈류 부진설 등이 알려져 있지만 이들 중 어느 확설로도 혈전성 질환을 완벽하게 설명할 수는 없다. 가장 설득력 있는 가설은 혈관 상해 반응설(response-to-injury)로 이 상해 반응에는 혈소판의 응집반응이 주요역할을 한다. 즉 혈관손상 부위로부터의 지혈과 혈전에 관련하는 반응이 바로 혈소판 응집 반응이다. 고지혈증, 비만, 고혈압, 당뇨병 등에 의해 혈관

*Corresponding author

Phone: +82-42-868-9542; Fax: +82-42-863-9434

E-mail: bsko@kiom.re.kr

내막이 손상되면 지혈을 시키기 위해 혈소판이 혈관조직 손상 부위에 점착되고 혈소판의 형태변화가 일어나 혈소판 응집이라는 일련의 혈전형성단계의 반응이 일어난다.⁴⁾

따라서 혈소판이 각종 과민반응에 활성화되면 혈전성질환인 동맥경화, 심근경색, 뇌졸중 등의 발현에 기여할 뿐만 아니라, 혈소판 활성화시 순환 혈액 내 방출되는 혈소판저장물질과 각종 인테그린은 염증반응을 중재하는 데도 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 이러한 혈전 관련 질환은 우리나라뿐만 아니라 세계적으로 주요한 사망원인이 되고 있어 이를 예방하고 치료하는데 관심이 높다.^{5,6)} 이와 같이 혈전형성에 중요한 역할을 하는 혈소판은 세포막내 granule에 혈소판 활성화에 관여하는 다양한 물질을 함유하고 있으며 세포막은 부착이나 응집과정에 필수적인 콜라겐, 트롬빈, ADP, 에피네프린, 트롬복산, 세로토닌, 혈소판활성인자 등에 대한 수용체와 세포를 부착하게 하는 인테그린을 포함하고 있다.⁷⁾ 혈소판의 응집은 혈액응고 및 혈전생성으로 이어지는 필수적인 단계로 혈소판 자체의 생리적 활성이 증가되거나 혈장에서의 지질대사가 변화하여도 쉽게 영향을 받는다. 혈소판응집의 증가는 arachidonic acid 대사활성의 증가로 인해 강력한 혈소판응집제인 TXA₂ 증가, 혈소판 내 calcium 농도조절 기전의 이상 및 증가된 TXA₂의 작용에 의한 세포내 free calcium 농도의 증가, cAMP생성량 감소로 인한 혈소판 agonist에 대한 감소성 증가, 막신호전달 체계이상, dense granule 및 alpha granule 성분의 유리증가 등 혈소판 기능항진으로 인한 결과라고 보고 되고 있다. 결국 혈액 중의 혈소판이 점착, 활성화, 응집되고 혈액응고계를 활성화함으로써 급속한 혈전을 형성하게 되는 것이다.⁸⁾ 따라서 본 연구는 다양한 고미 한약재 추출물에 대한 관능평가를 실시하여 한약재의 맛과 혈행개선능과의 관계를 알아보는 과정에서 효능이 우수한 후보소재를 도출하였기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료. 본 실험대상으로 선정된 20품목의 한약재는 2006년 백제당(대전 약재시장소재)에서 품질이 우수한 약재를 대상으로 구입하였다. 본 연구원에서 한약재의 외부형태를 비교 검사한 후 한약재 보관소에 보관하였으며 실험에 필요할 때 마다 정량하여 사용하였다.

효능검색용 시료의 조제. 한약재를 일정량 정량한 다음 가정용 분쇄기를 이용하여 가루로 만든 다음 열수추출물 및 70% 에탄올추출물로 각각 제조하였다. 열수추출의 경우는 한약재 100g에 증류수 1l를 등근 플라스크에 넣고 환류추출기를 이용하여 80°C에서 2시간 동안 추출한 후 여과하고, 잔사에 증류수를 가하여 2회 반복추출 하였고 추출액을 여과지로 여과한 다음 회전진공농축기(한신, 한국)를 이용하여 농축액 상태로 제조하였다. 70% 에탄올 추출은 한약재 100g에 1l의 70% 에탄올을 넣고 2시간 동안 초음파 세척기(Branson 8210, USA)를 이용하여 실온에서 72시간 동안 초음파 침출추출한 후 여과하고 잔사에 70% 에탄올을 가하여 2회 반복추출 하였고 추출액을 여과지로 여과한 다음 회전진공농축기를 이용하여 농축하였다. 각각의 농축액을 증류수에 녹인 후 -70°C에서 10시간 동안 냉

Table 1. Concentrations of aqueous solutions of five primary taste substances

| Test solution No. | NaCl (%) | Sugar (%) | Vinegar (%) | Caffeine (%) | Capsaicin (%) |
|-------------------|----------|-----------|-------------|--------------|---------------|
| 1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 2 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0.3 | 0.5 |
| 3 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1.5 | 10 | 5 | 1.5 | 1.5 |
| 5 | 3 | 15 | 10 | 2 | 2 |

동 보관한 다음 동결건조기(일신, 한국)를 이용하여 동결 건조시켜 가루상태로 제조하여 실험에 사용할 때까지 냉암소에 보관하였다.

관능평가용 시료의 조제. 20개 품목 한약재를 각각 1kg에 10l 증류수를 넣고 진공가압추출기(세익메디칼(주), 한국)로 1기압, 100°C에서 2시간 동안 추출하였다. 진공포장기(함동정밀기공, 한국)를 이용하여 추출액을 파우치에 120m씩 개별 포장한 다음 관능평가요원에게 제공하여 평가에 사용하였다.

관능평가. 한약재추출물의 관능검사는 훈련된 평가요원(호서대학교 식품영양학과 재학생) 10명을 통하여 실시하였다. 평가 항목은 쓴맛, 단맛, 신맛, 매운 맛, 그리고 짠맛으로 정하였다. 오원미(五原味) 용액의 시료는 쓴맛에는 카페인, 단맛에 설탕, 신맛에 식초, 매운 맛에 캡사이신, 그리고 짠맛에는 소금을 정하였으며 Table 1과 같이 증류수로 희석하는 방법으로 제조하여 관능요원을 훈련하기위한 표준시료로 사용하였다.⁹⁻¹¹⁾ 맛의 표준시료에 따라 관능평가요원에게 주어 농도별로 순서를 정할 수 있을 때까지 훈련하였다. 훈련된 10명의 관능요원에게 20종의 한약재 추출물을 무작위로 제공하고 쓴맛, 단맛, 매운맛, 짠맛, 그리고 신맛에 대한 평가방법은 5점법으로 시료의 맛을 채점하였다. 쓴맛의 경우 매우 쓰다(5점), 쓰다(4점), 약간 쓰다(3점), 거의 쓰지 않다(2점), 전혀 쓰지 않다(1점)로 평가하도록 하였다. 굴절당도계, 염도계 그리고 수소이온농도계 등을 이용한 기계적 측정방법을 통하여 한약재 추출물을 대상으로 단맛, 짠맛 그리고 신맛에 대한 농도를 측정하였다.

Human 혈액의 준비. 채혈 지원자는 건강한 성인여자 7명(20세~28세)으로 구성하여 채혈하기 일주일 전부터 아스피린이나 비스테로이드계 항염증약을 복용하지 않은 자원자를 대상으로 일정한 시간에 채혈 한 후 혈액응고가 일어나지 않도록 3.2% sodium citrate 항응고제가 포함되어 있는 vacutainer(Becton Dickinson, USA)에 분주하여 잘 혼합하였다. 채혈한 혈액은 혈구분석기(Coulter JT, USA)로 일반혈액검사를 실시하여 정상혈액수치 범위에 해당하는 혈액을 대상으로 실험에 이용하였다.¹²⁾

Human 전혈응집억제능 측정. 다양한 한약재의 혈소판응집 억제활성을 검색하기 위하여 전혈응집분석기(Aggregometer, Chrono Log, USA)를 이용하여 혈소판 응집 억제활성을 impedance 법으로 측정하였다.¹³⁾ 채혈한 혈액의 혈소판수가 4 × 10⁸ cell/ml이 되도록 생리식염수로 희석한 후 900 μl를 취하여 37°C에서 10분간 방치하고 추출물시료 50 μl(최종농도 500 μg/ml)을 가하여 5분간 반응시켰다. 혈소판 응집 유도제를 일정량 넣고 1,000 rpm으로 교반하면서 37°C에서 10분간 혈소판 응집정도를 판정하였다. 혈소판 응집도를 impedance(ohm) 값으

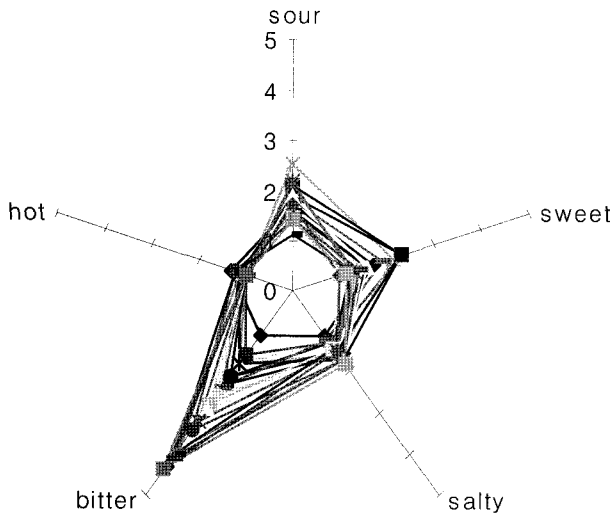


Fig. 1. Sensory evaluation score for 20 kinds herbal medicines.

로 측정함으로써 대조군에 대한 응집억제 정도를 백분율로 환산하였다. 시료는 정량 한 후 생리식염수에 용해하였으며 혈소판응집유도제는 collagen(1 mg/ml, Chrono Log)을 사용하였다.

통계처리. 결과의 통계처리는 엑셀 프로그램을 이용하였으며 모든 측정값은 평균±표준편차로 표시하였다. 대조군과 실험군의 분석수치에 대한 유의성 검증은 독립표본 t-test를 실시하여 분석결과에 대한 $p < 0.001$ 수준에서 평균치에 대한 유의성을 분석하였다.

결 과

관능평가. 사람이 한약재나 식품의 맛으로 느끼는 것은 당도계, 염도계 등을 이용한 기계적 측정과는 다르게 혼합된 복합적인 맛을 느끼는 것이므로 훈련된 관능요원을 이용하여 다섯 가지 맛을 평가하였다.¹⁴⁾ 본 실험에서 제조한 한약재 추출물의 오미에 대한 관능평가를 실시한 결과는 Fig. 1과 같이 5각 평면법으로 표시하였다.¹⁵⁾ 관능평가 점수를 분석한 결과 신맛 1.7 ± 0.3점, 단맛 1.6 ± 0.4점, 짠맛 1.5 ± 0.2점, 매운맛 1.1 ± 0.1점 정도의 낮은 점수가 나타난 반면에 쓴맛의 경우 2.8 ± 0.9점으로 다른 맛에 비해 쓴맛의 경향이 현저하게 높은 것으로 특성이 나타내었다. 전반적으로 한약재에 따라 맛의 정도의 차이는 있었으나 관능평가에 따른 맛의 특성이 확연하게 나타나지 않는 한약재도 분포하였다. 견우자의 경우 신맛, 단맛, 짠맛, 매운맛의 어떤 맛도 나타내지 않았으며 맛이 밋밋하고 쓴맛은 전혀 없는 것으로 측정되었다. 감수의 경우는 신맛과 쓴맛이 같은 강도로 나타났지만 약간 쓰고 약간 신 정도의 특징을 나타내었다. 관능요원을 이용한 관능평가 이외에 단맛, 짠맛과 신맛에 대해 당도계, 염도계 그리고 pH meter를 이용한 기계적 방법으로 각각 측정된 결과는 Table 3과 같다. 각각의 측정값은 당도가 3.5 ± 1.5Brix, 염도가 2.7 ± 1.3 g/100 g, 산도가 4.95 ± 0.4 pH 정도로 측정되었다.

고미시험(Panel bitterness test). 쓴맛의 표준시료를 카페인으로 하여 쓴맛의 정도에 대해 훈련된 10명의 관능요원을 대상

Table 2. Sensory taste for herbal medicines by equipments

| | Sweet (Brix) | Salty (g/100 g) | Sour (pH) |
|------------------|--------------|-----------------|-------------|
| Values | 3.5 ± 1.5 | 2.7 ± 1.3 | 4.95 ± 0.41 |
| Range of samples | 0.6~5.4 | 0.1~5.4 | 3.8~5.3 |

Values are mean ± S.D. of 20.

Table 3. Classification of bitter taste by trained panels with 20 kinds herbal medicines

| Bitter grade | Herbal medicines |
|--------------|--|
| No | Pharbitidis Semen |
| Mild | Taraxaci Herba, Pulsatillae Radix, Phytolaccae Radix, Euphorbiae Kansui Radix, Oldenrandiae Diffusae Herba, Gardeniae Fructus |
| Moderate | Moutan Cortex Radicis, Anemarrhenae Rhizoma, Forsythiae Fructus, Dictamni Radicis Cortex, Chrysanthemi Indici Flos, Scutellariae Radix, Euphorbiae Pekinesis, Rhei Rhizoma |
| Strong | Coptidis Rhizoma, Aloe, Genatiana scabrae Radix, Sophorae Radix, Phellodendri Cortex |

으로 고미시험을 5점법으로 실시한 결과를 Table 3과 같이 정리하였다. 한약재 추출물 20종에 대한 쓴맛 점수의 분포도를 순서대로 정렬하여 1.5점 이하, 1.5~2.0점, 2.0점~3.5점, 3.5점 이상 등으로 정하여 쓴맛의 정도를 구분하였다. 쓴맛을 전혀 나타내지 않아 1.5점 이하에 분포하는 견우자(Pharbitidis Semen)는 1.1점, 1.5~2.0점 사이에 분포하는 한약재는 상륙(Phytolaccae Radix), 치자(Gardeniae Fructus), 감수(Euphorbiae Kansui), 포공영(Taraxaci Herba), 백화사설초(Oldenrandiae Diffusae Herba), 백두옹(Pulsatillae Radix) 등으로 전체평균점수가 1.8 ± 0.2점으로 나타났다. 쓴맛이 2.0점~3.5점에 분포하는 한약재는 목단피(Moutan Cortex Radicis), 대극(Euphorbiae Pekinesis), 지모(Anemarrhenae Rhizoma), 백선피(Dictamni Radicis Cortex), 황금(Scutellariae Radix), 연교(Forsythiae Fructus), 대황(Rhei Rhizoma), 약국화(Chrysanthemi Indici Flos) 등이며 평균점수는 2.8 ± 0.4점이었고, 3.5점 이상에 분포하는 한약재는 황백(Phellodendri Cortex), 고삼(Sophorae Radix), 용담초(Genatiana scabrae Radix), 노회(Aloe), 황련(Coptidis Rhizoma) 등으로 평균점수가 4.1 ± 0.2점으로 가장 강한 쓴맛을 나타내었다.

열수추출물에 대한 전혈응집억제능 측정. 한약재 추출물의 효능검색을 하기위해 콜라젠을 응집유도제로 이용하여 전혈 혈소판 응집 억제능을 측정하였다. 한약재 열수추출물 20종에 대한 전혈 혈소판 응집 억제능을 측정된 결과는 Table 4와 같다. 총 20종의 열수추출물 중에 3종이 혈소판응집억제활성이 있는 것으로 측정되었다. 전혈응집억제율이 50% 이상을 나타낸 추출물은 황련, 목단피, 노회 순으로 측정되었다. 활성이 측정된 추출물 중에 응집억제능이 가장 높게 나타난 한약재는 황련으로 전혈응집 impedance 값이 2.00 ± 1.41 ohm이었고 이를 혈소판 응집억제율로 환산하면 87.27 ± 8.59%로 나타났다. 목단피와 노회의 경우 각각 6.80 ± 1.92와 10.00 ± 7.07 ohm으로 측정되었고 전혈응집억제율로 환산하면 각각 57.27 ± 6.52%와 51.14 ± 37.00%로 나타났다. 전혈응집 impedance 값을 식염수를 처리한

Table 4. Inhibitory effects of hot water extracts on human whole blood platelet aggregation induced by collagen

| Bitter grade | Herbal medicines | Aggregation (ohm) | Inhibition (%) |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------|
| | Control (saline) | 18.18±2.99 | |
| No | Pharbitidis Semen | 22.00±0.00 | -15.79±0.00 |
| Mild | Taraxaci Herba | 16.00±1.41 | 15.8±7.4 |
| | Pulsatillae Radix | 18.50±3.54 | 4.74±22.0 |
| | Phytolaccae Radix | 21.50±3.54 | -11.0±22.0 |
| | Euphorbiae Kansui Radix | 24.00±1.41 | -14.0±1.0 |
| | Oldenrandiae Diffusae Herba | 24.00±1.41 | -14.0±1.0 |
| | Gardeniae Fructus | 24.50±0.71 | -17.0±4.5 |
| Moderate | Moutan Cortex Radicis | 6.80±1.92*** | 57.3±6.5 |
| | Anemarrhenae Rhizoma | 9.20±2.59*** | 40.8±17 |
| | Forsythiae Fructus | 18.50±0.71 | 11.6±9.3 |
| | Dictamni Radicis Cortex | 20.00±1.41 | -2.8±11 |
| | Chrysanthemi Indici Flos | 20.50±2.12 | -5±7.1 |
| | Scutellariae Radix | 22.00±2.83 | 0±13 |
| | Euphorbiae Pekinesis | 24.50±0.71 | -26±8.2 |
| | Rhei Rhizoma | 25.00±0.00 | -19±8 |
| | Strong | Coptidis Rhizoma | 2.00±1.41*** |
| Aloe | | 10.00±7.07* | 51.1±37 |
| Genatiana scabrae Radix | | 15.5±2.12 | 18.4±11 |
| Sophorae Radix | | 18.00±0.00 | 14.1±5.8 |
| Phellodendri Cortex | | 20.00±0.00 | -5.3±0.0 |

Values are mean±S.D.

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$.

대조군과 비교하여 유의성이 0.001 이하로 나타난 한약재는 황련, 목단피, 지모 등이었고 노회는 유의성이 0.05 이하로 측정되었다.

70% 에탄올추출물에 대한 전혈응집능 측정. 한약재 20종의 에탄올 추출물에 대하여 전혈 혈소판 응집 억제능을 측정한 결과는 Table 5와 같다. 에탄올 추출물 중에 전혈응집억제율이 50% 이상을 나타낸 추출물은 2종으로 황련, 황금 순으로 측정되었다. 활성이 측정된 추출물 중에 응집억제능이 가장 높게 나타난 한약재는 황련으로 나타났는데 전혈응집 impedance 값이 2.17 ± 1.47 ohm이었고 이를 혈소판응집억제율로 환산하면 $87.41 \pm 9.15\%$ 로 나타났으며 황금의 경우 전혈응집 impedance 값이 7.14 ± 2.91 ohm으로 측정되었고 전혈응집억제율로 환산하면 $59.56 \pm 13.4\%$ 로 나타났다. 전혈응집 impedance 값을 식염수를 처리한 대조군과 비교하여 황련, 황금은 유의성이 0.001 이하로 나타났다. 노회의 경우 높은 억제활성을 나타내었으나 이는 세포독성에 의해 혈소판이 파괴되어 나타난 결과로 판단됨으로써 활성이 우수한 후보소재로 선정될 수 없었다.

고 찰

본 실험에 사용할 한약재를 선정하기 위해서 본초학에 수록되어있는 한약재 414품목에 대한 정보를 엑셀 프로그램에 입력하고 한약재를 성질을 나타내는 지표의 하나인 오미(五味)를 기준으로 정렬하는 방법으로 고미의 성향을 강하게 나타내는 약재를 중심으로 한의원에서 다빈도로 사용되는 한약재를 선별

Table 5. Inhibitory effects of 70% ethanol extracts on human whole blood platelet aggregation induced by collagen

| Bitter grade | Herbal medicines | Aggregation (ohm) | Inhibition (%) |
|--------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Control (saline) | 18.33±2.41 | |
| No | Pharbitidis Semen | 17.50±0.71 | 5.57±6.27 |
| Mild | Taraxaci Herba | 20.00±0.00 | -8.19±3.14 |
| | Pulsatillae Radix | 12.50±2.12** | 22.78±22.78 |
| | Phytolaccae Radix | 18.00±1.41 | 2.78±3.93 |
| | Euphorbiae Kansui Radix | 22.00±1.41 | -19.2±12.2 |
| | Oldenrandiae Diffusae Herba | 15.50±0.71 | 10.0±14.14 |
| | Gardeniae Fructus | 23.00±1.41 | -7.18±4.0 |
| Moderate | Moutan Cortex Radicis | 15.50±2.12 | 16.38±8.27 |
| | Anemarrhenae Rhizoma | 18.50±0.71 | 0±0 |
| | Forsythiae Fructus | 20.50±0.71 | 4.02±12.76 |
| | Dictamni Radicis Cortex | 24.00±1.41 | -11.9±4.46 |
| | Chrysanthemi Indici Flos | 18.00±0.00 | 2.63±3.72 |
| | Scutellariae Radix | 7.14±2.91*** | 59.56±13.4 |
| | Euphorbiae Pekinesis | 15.50±0.71 | 16.08±7.03 |
| | Rhei Rhizoma | 19.50±3.54 | 9.68±7.53 |
| Strong | Coptidis Rhizoma | 2.17±1.47*** | 87.41±9.15 |
| | Aloe | 2.00±0.00 ^{a)} | 89.18±0.41 ^{a)} |
| | Genatiana scabrae Radix | 19.00±2.83 | -2.49±11.38 |
| | Sophorae Radix | 15.00±1.41 | 15.53±20.46 |
| | Phellodendri Cortex | 17.50±2.12 | 5.12±15.1 |

Values are mean±S.D.

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$.^{a)}Means are false results by cytotoxic effects.

한 결과 20개 품목을 최종 선정하였다. 특히 20개 품목을 효능을 기준으로 분류 하였을 때 청열약 또는 사하약에 주로 분포하는 특징을 발견할 수 있었으며 각각 청열약 14 품목, 사하약 6품목이었다. 사하약 6품목의 경우 모두 고미(苦味)의 성질을 가지고 있었고, 청열약 14품목은 고미(苦味) 9개, 고신(苦辛) 2개 그리고 고감(苦甘) 3개로 각각 분포하고 있었다. 이상과 같이 한약재의 약성을 나타내는 오미지표 중 고미의 약성이 관능평가에 의한 쓴맛 또는 혈행개선과 서로 관계가 있을 것으로 기대하고 본 연구를 진행하였다. 실험결과를 종합해 볼 때 쓴맛의 정도에 따른 뚜렷한 상관관계를 나타내는 효능은 없었으나 20종 한약재의 쓴맛 점수의 평균값인 2.8 ± 0.9 점을 기준으로 쓴맛의 점수가 높은 한약재에서 전혈응집억제 효능을 나타내는 빈도가 높게 나타나 이는 쓴맛과 혈행개선과 관계가 있을 것으로 판단되었다. 특히 황련 추출물의 경우는 열수 및 70% 에탄올 추출물에서 뛰어난 전혈응집억제능을 나타내었고 관능평가에서도 쓴맛 점수가 4.4점으로 가장 높게 측정됨으로써 활성성분과 쓴맛 성분간에 상관관계가 있을 것으로 기대되었다. 황련은 미나리제비과(Ranunculaceae)에 속하는 다년생 초본식물인 *Coptis chinensis*, *C. japonica* 또는 기타 동속식물의 뿌리줄기를 건조한 한약재로 알칼로이드 성분이 주로 함유되어있다.¹⁶⁾ 황련의 약리작용으로는 항산화, 항균, 항바이러스, 항염, 해열, 소염, 항암, 혈압강하 등이 있고 이외에도 다양한 생리활성이 있으며 이는 주로 berberine, coptisine, protopine 등의 알칼로이드 성분에 의한 것으로 보고 되어 있다.^{17,18,19)} 특히 황련의 항

혈전 및 혈소판응집억제능은 berberine 알칼로이드 성분 등에 의한 활성인 것으로 보고^{20,21)}된 바 있으나 이는 토끼 또는 랫트 혈소판을 대상으로 실험한 결과로 인간혈액의 혈소판을 이용한 활성실험은 보고된 바가 없다. 본 실험에서 활성이 우수한 후보소재로 도출된 한약재의 전혈응집억제능을 추출방법에 따라 비교해보면 황련의 경우 열수추출물과 70% 에탄올추출물의 전혈응집억제 활성이 거의 비슷한 수준에서 나타났으나 목단피, 노회, 지모의 경우 열수추출물에서 높은 활성을 나타내었으나 70% 에탄올 추출물에서 상이한 결과가 나타났다. 또한 70% 에탄올 추출물에서 활성이 우수한 황금의 경우도 열수추출물에서는 활성을 전혀 나타내지 않는 등 추출방법에 따른 활성의 정도가 다르게 나타나는 것으로 보아 추출방법에 따라 활성성분의 분포와 함량 차이에 의한 것으로 판단되며 추출용매별 성분 분석에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료되었다. 본 실험실에서 구축한 *in vitro* 전혈응집억제능은 1차적인 효능검색을 하기위한 방법이고 한약재추출물 시료수도 적어서 혈행개선의 효능과 맛과의 상관관계를 해석하기에는 어려움이 있었다. 그러나 관능평가 결과에 따른 쓴맛의 경향이 있는 한약재와 쓰지 않은 한약재를 분류하여 효능을 비교해 볼 때 쓴맛의 성질을 가지는 한약재에서 전혈응집억제활성의 빈도가 높게 나타나는 것으로 보아 향후 한약재의 쓴맛을 나타내는 성분과 분포도가 측정된다면 생리활성과 고미성분과의 상관관계에 대한 규명이 가능할 것으로 사료되었다. 본 실험을 통해 황련, 목단피, 노회, 지모, 황금 등이 전혈응집억제활성이 우수한 후보소재로 도출됨으로써 새로운 혈행개선능을 가지는 기능성물질 개발의 가능성을 보여주었다.

초 록

고미의 성질을 강하게 나타내는 한약재를 대상으로 맛과 효능과의 상관관계를 실험적으로 알아보기 위한 연구를 시도하였다. 본 연구에서는 콜라겐으로 유도된 인간전혈응집을 이용하여 고미약재 20품목에 대한 혈소판응집 억제능을 측정하였다. 이 중에 3종의 열수추출물과 2종의 70% 에탄올추출물이 $p < 0.001$ 수준에서 유의하게 전혈응집 억제 활성을 나타내었다. 특히, 전혈응집 억제능이 가장 뛰어난 후보소재로 황련이 선별되었으며 관능요원에 의한 관능평가에서 쓴맛이 가장 강한 한약재로 평가되었다. 이상의 실험결과는 전통의학이론을 바탕으로 한약재의 사용에 따른 효능을 실험적 근거로 제시할 수 있고 쓴맛이 약한 한약재보다 쓴맛이 강한 한약재가 혈액순환이 원활하게 하는 가능성의 경향이 있는 것으로 기대되었다.

Key words: 오미, 고미, 한약재, 혈소판응집, 관능평가

감사의 글

본 연구는 산업기술연구회 기관간 협동연구사업 연구비 지원에 의하여 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Kim, J. J., Seo, B. I., Kim, B. K. and Shin, S. S. (2003) Symptoms and prescriptions based on the theory for properties and tastes of Korean oriental herbal medicines with regard to the year when soeum is affecting the earth energy and the heat energy is partially over-abundant. *Kor. J. Herbology* **18**, 315-324.
- Jeon, W. K., Kim, J. H., Lee, A. Y. and Kim, H. K. (2003) Inhibition of whole blood platelet aggregation from traditional medicines. *Kor. J. of Oriental Medicine* **9**, 55-67.
- Yun, Y. P., Kang, W. S. and Lee, M. Y. (1996) The antithrombotic effects of green tea catechins. *J. Fd Hyg. Safety* **11**, 77-82.
- Lee, J. H. and Kim, S. H. (1995) The effect of the long-term ginseng intakes on serum lipids profile and hemostatic factors in human. *Kor. J. Nutrition* **28**, 862-871.
- Packham, M. A. (1994) Role of platelets in thrombosis and hemostasis. *Can. J. of Physiol. Pharmacol.* **72**, 278-284.
- Shah, H. D. and Goyal, R. K. (2004) Glycoprotein IIb/IIIa receptor and its inhibition: A platelet-directed therapeutic strategy. *Indian J. of Pharmacol.* **36**, 133-139.
- Moran, N. and Fitzgerald, G. A. (1994) Mechanism of action of antiplatelet drugs. In: Colman, R. W., Hirsh, J., Marder, V. J., Salzman, E. W., eds. *Hemostasis & Thrombosis*, 3rd ed. Philadelphia: JB Lippincott, pp. 1623-1637.
- Mustard, J. F. and Packham, M. A. (1970) Factors influencing platelet function: adhesion, release and aggregation. *Pharmacol. Rev.* **22**, 97-137.
- Chung, B. S., Kang, K. O. and Lee, J. K. (1984) Studies on the taste sensitivity and eating habits of Koreans. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **13**, 86-96.
- Yang, S. H., Choi, M. R., Kim, J. K. and Chung, Y. G. (1992) Characteristics of the taste in traditional Korean soybean paste. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **21**, 443-448.
- Kim, C. K. and Choi, H. G. (1997) Preparation and evaluation of coated-Peonja dry elixir for masking the bitterness. *Yakhak Hoeji.* **41**, 602-606.
- Sylvie, A. A., Michael, L. A. and Adam, K. M. (1991) Mechanism of ethanol-induced aggregation in whole blood. *Thrombosis Research* **63**, 481-489.
- Armida, P.T., Quan, S.D., Jose, Y., Sylvie, A.Y. and Adam, K. M. (1995) Inhibition of platelet aggregation in whole blood by alcohol. *Thrombosis Research* **78**, 107-115.
- Kim, M. Y., Cho, H. Y., Park, J. Y., Lee, S. M, Suh, D. S., Chung, S. J. Kim, H. S. and Kim, K. O. (2005) Relative sweetness of sucralose in beverage systems and sensory properties of low calorie beverages containing sucralose. *Korean J. Food Sci. Technol.* **37**, 425-430.
- Park, S. H., Jeong, H. J., Shon, M. Y. and Lee, S. W. (2006) Taste component and microbial properties of traditional Doenjang supplemented with extracts of Korean herb medicines. *J. of Life Science* **16**, 141-147.
- Suh, Y. C., Lim, S. W., Shin, G. C. and Lee, W. C. (1996) The effect of three of Coptis Rhizoma on the contraction of isolated

- rat tracheal smooth muscle. *Korean J. of Oriental Medicine* **2**, 236-254.
17. Kim, Y. J., Lee, M. J., Park, J. W., Kim, K. J., Choi, D. Y. and Kim, C. H. (2000) Antioxidant activity of water-extract from *Coptis chinensis* Franch. *Korean J. of Life Science* **10**, 241-246.
18. Ma, J. Y., Seung, H. J., Joo, H. J., Kim, I. R., Hwang K. H. and Jung, K. Y. (1999) Acute toxicity study on *Coptidis Rhizoma* in mice. *J. Toxicol. Pub. Health* **15**, 103-107.
19. Liu, B., Li, W., Chang, Y., Dong, W. and Ni, L. (2006) Extract of berberine from rhizome of *Coptis chinensis* Franch using supercritical fluid extraction. *J. of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* **41**, 1056-1060.
20. Huang, C. G., Chu, Z. L., Wei, S. J., Jiang, H. J and Jiao, B. H. (2002) Effect of berberine on arachidonic acid metabolism in rabbit platelets and endothelial cells. *Thromb Res.* **106**, 223-227.
21. Hattori, T., Furuta, K., Nagao, T., Nagamatsu, T., Ito, M. and Suzuki, Y. (1992) Studies on the antinephritic effect of plant components (4): Reduction of protein excretion by berberine and coptisine in rats with original-type anti-GBM nephritis. *Japan. J. Pharmacol.* **59**, 159-169.