

王不留行과 硬葉女婁菜가 알콜 투여로 유발된 흰쥐의 고지혈증과 간 손상의 예방에 미치는 영향

최재영¹, 서부일^{1*}, 오달석², 박지하¹, 노성수¹

1 : 대구한의대학교 한의과대학 본초학교실

2 : 한국한의학연구원

Preventive effects of Saponariae Vaccariae Semen and Melandryi Firmi Herba on hyperlipidemia and liver damage induced by alcohol

Jae-Young Choi¹, Bu Il Seo^{1*}, Dal Seok Oh², Ji-ha Park¹, Seong-soo Roh¹

1 : Department of Oriental Medicine, Daegu Haany University

2 : Korea Institute of Oriental Medicine

ABSTRACT

Objectives : This study was performed to compare the preventive effect of water extracts from Saponariae Vaccariae Semen(SVS) and Melandryi Firmi Herba(MFH) on hyperlipidemia and liver damage induced by alcohol.

Methods : Except for the normal group, I fed rat on 25% alcohol for 55 days. And each extract was administrated for the same period. I measured the serum component in rat's blood, body weight and weight of liver.

Results : At first, I observed effects of SVS and MFH on hyperlipidemia induced by alcohol. SVS and MFH group didn't show the significant decrease of total cholesterol in comparison with those of the control group. SVS and MFH group showed the significant increase of HDL-cholesterol in comparison with those of the control group. SVS group showed the significant decrease of triglyceride in comparison with those of the control group, but MFH group didn't show the significant decrease of triglyceride in comparison with those of the control group. SVS group showed the significant increase of body weight in comparison with those of the control group at 4weeks and 8weeks. But, MFH group didn't show the significant changes of body weight in comparison with those of the control group at 4weeks and 8weeks. By the way, SVS group showed the significant decrease of triglyceride in comparison with those of MFH group. SVS group showed the significant increase of body weight in comparison with those of MFH group at 8weeks. At second, I observed effects of SVS and MFH on liver damage induced by alcohol. SVS and MFH group showed the significant decrease of AST(aspartate aminotransferase), ALT(alanine aminotransferase), ALP(alkaline phosphatase) and LDH(lactate dehydrogenase) in comparison with those of the control group. SVS group showed the significant increase of liver weight in comparison with those of the control group, but MFH group didn't show the significant increase of liver weight in comparison with those of the control group. By the way, SVS group showed the significant increase of liver weight in comparison with those of MFH group.

Conclusions : Reviewing these experimental results, it suggests that water extracts from SVS and MFH have pharmaceutical preventive efficacy on hyperlipidemia and liver damage induced by alcohol. Therefore further additional study should be conducted to elucidate the pharmaceutical efficacy of these in depth.

Key words : Saponariae Vaccariae Semen, Melandryi Firmi Herba, hyperlipidemia, liver damage, alcohol

*교신저자 : 서부일, 대구시 수성구 상동 165번지, 대구한의대학교 한의과대학 한의학과 본초학교실.
· Tel : 053-770-2246, · CP : 010-7334-6911, · E-mail : jangsan@dhu.ac.kr.
· 접수 : 2011년 11월 19일 · 수정 : 2012년 1월 3일 · 채택 : 2012년 1월 13일

서론

우리나라의 한약규격집에 의하면, 王不留行은 석죽과 (Caryophyllaceae) 장구채 *Melandrium firmum* (Sieb. et Zucc.) Rohrb. 또는 기타 동속 근연식물의 열매가 익었을 때의 지상부가 기원으로 기재되어 있으나¹⁾, 중국에서는 王不留行을 石竹科 식물 말랭이나물(麥藍菜) *Saponaria vaccaria* L. [= *Vaccaria segetalis* (Neck.) Garcke.]의 종자로 이용하고 있다²⁾.

王不留行은 性味が 주로 苦平하며, 주로 肝胃經에 들어가서 效능을 발휘한다²⁾. 주로 活血通經, 下乳消腫하는 效능을 지니고 있으며, 주로 乳汁不下, 經閉, 痛經, 乳癰腫痛 등의 증상을 치료한다²⁾. 그러나, 우리나라에서는 王不留行이라고 하여 장구채 *Melandrium firmum* (Sieb. et Zucc.) Rohrb. 또는 기타 동속 근연식물의 열매가 익었을 때의 지상부를 약재로 사용하고 있는데, 이것을 중국에서는 硬葉女婁菜라는 한약재로 활용되고 있으며³⁾, 硬葉女婁菜는 性味が 甘淡涼하고, 주로 小腸肝經으로 들어가서 效능을 발휘한다³⁾. 주로 清熱解毒, 利尿, 調經의 效능을 지니고 있으며, 주로 咽喉腫痛, 聾耳出膿, 小便不利 등을 치료하는 작용이 있다³⁾. 따라서, 명확하게 王不留行의 기원을 정립할 필요가 있으며, 그 效과의 차이점을 구분해 볼 필요가 있을 것이다.

2008년 국민영양조사 결과에 의하면, 우리나라의 경우 최근 1년 동안 1잔 이상 음주한 비율이 19세 이상의 경우 75.5%에 이르며, 이 중에서 평균 1회 음주량이 7잔(여자의 경우 5잔) 이상이며 주 2회 이상 음주하는 고위험 음주율이 20.2%에 이를 만큼 술은 우리 생활에서 매우 중요한 기호식품이 되고 있다⁴⁾. 과다음주와 알코올 소비량의 증가로 경제적인 손실을 일으키는 외에도, 간 질환 환자의 증가와 여러 가지 질병들이 발생하고 있으며^{5,6)}, 특히 만성적인 알콜의 섭취는 지질의 대사를 악화시켜서, 알콜성 지방간질환의 병리에 중요한 역할을 한다⁷⁾. 또한 지속적으로 음주를 하면 신체적 의존과 耐性을 강화시키고, 정신적으로는 황폐, 공황상태까지 이르게 하며, 각종 사회문제를 일으킨다⁸⁾.

따라서 저자는 活血通經, 下乳消腫하는 效능을 지니고 있는 王不留行이 清熱解毒, 利尿, 調經의 效능을 지니고 있는 硬葉女婁菜와의 效능의 차이점을 연구해 볼 필요가 있다고 생각하였고, 瘀血을 풀어주고, 利水하는 效능의 차이점을 비교해 보기 위하여 장기적인 알콜 섭취로 인한 고지혈증이나 이에 관련되는 간 손상의 문제점을 극복하는 정도로써, 그 效능의 차이점을 살펴보고자 하였으며, 실험해 본 결과, 통계학적으로 유의한 성적을 얻었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 재료

1) 실험 재료

실험재료인 王不留行(중국산)은 중국 河南中醫學院에서 직접 구입하였고, 硬葉女婁菜는 계림약업사(대구, 한국산)에서 구입하여 대구한의대학교 본초학교실에서 감정한 다음, 실험에 이용하였다.



Fig. 1. Saponariae Vaccariae Semen



Fig. 2. Melandryi Firmi Herba

2) 실험동물

200g 내외의 건강한 Sprague Dawley계 rat(대한실험동물, 한국)를 분양받아서 고형사료(rat chow, 삼양사)로 사육하면서 물을 충분히 공급하고 약 2주일간 사육실 환경에 적응시킨 후, 평균 체중이 274.9 ± 3.0 g인 rat를 실험동물로 사용하였다. 사육실은 온도 22℃, 습도 50~60%의 조건으로 유지시키고, 명암은 12시간(7:00~19:00) 주기로 자동 조절 되었으며, 식이는 자유 급식하였다.

2. 실험 방법

1) 검액의 조제

王不留行과 硬葉女婁菜는 각 100 g에 증류수 1,200 ml를 붓고 2시간 30분 동안 대용약탕기(한국)로 달이고, 추출, 여과한 후 각 100 ml로 감압 농축하여 최종 추출물을 얻어서 실험에 이용하였다.

2) 實驗群 分類 및 檢液의 投與

실험 rat를 모두 4群으로 나누었으며, 각 군은 7마리씩 배정하여 모두 28마리를 이용하였다. 王不留行 추출물(SVS group)과 硬葉女婁菜 추출물(MFH group)은 각각 추출된 약액을 rat의 체중 100g당 1 ml 씩 매일 하루 한 번씩 알콜 섭취 기간과 동일하게 8주간(55일간) 경구 투여하였다. 정상군과 대조군은 같은 량의 생리식염수를 8주간(55일간) 같은 방식으로 투여하였다.

3) 고지혈증과 간 손상 유발 방법

Sprague Dawley계 rat를 Liu 등⁹⁾의 방법에 따라서 알콜성 고지혈증을 유발시키면서 실험에 사용하였다. 정상군은 고형사료와 물을 임의로 섭취케 하고, 고지혈증 유발군은 고형

사료와 25% 알콜 용액(C₂H₅OH 순도 99.8%, MERCK (Germany))을 물대신 임의로 8주간(55일간) 섭취케 하였다.

4) 채혈 및 혈청 분리

실험동물은 마지막 24시간 동안 절식시킨 후 pentobarbital sodium으로 0.1 ml/100 g을 복강에 주사하여 마취한 후, 복부 정중선을 따라 開腹하고, 복부 대동맥에서 혈액을 채혈하여 원심분리기로 3,300 rpm에서 10분간 원심분리하여 혈청만 실험에 사용하였다.

5) 혈청분석방법

(1) 혈청 중 total cholesterol 함량의 측정¹⁰⁾

효소법(5분법)에 의하여 측정하였는데, 총 콜레스테롤 측정용시액(아산제약)을 사용하여 SEQUOIA-TURNER model-340 spectrophotometer(U.S.A) 기기로 파장 500 nm로 분석하였다.

(2) 혈청 중 triglyceride 함량의 측정¹⁰⁾

효소법에 의하여 측정하였는데, Cleantech TG-S 試液(아산제약)을 사용하여 SEQUOIA-TURNER model-340 spectrophotometer(U.S.A)기기로 파장 550 nm로 분석하였다.

(3) 혈청 중 HDL (high-density lipoprotein) cholesterol 함량의 측정¹⁰⁾

효소법(5분법)에 의하여 측정하였는데, HDL-CHOLESTASE (아산제약)을 사용하여 SEQUOIA-TURNER model-340 spectrophotometer(U.S.A) 기기로 파장 500 nm로 분석하였다.

(4) 혈청 중 GOT·GPT 함량의 측정¹⁰⁾

Reitman-Frankel법에 의하여 측정하였는데, 혈청 transaminase 측정용 시액을 사용하여 SEQUOIA-TURNER model-340 spectrophotometer(U.S.A) 기기로 파장 505 nm로 분석하였다.

(5) 혈청 중 ALP 함량의 측정¹⁰⁾

King-King법에 의하여 측정하였는데, 알칼리성포스파타제 측정용 시액(아산제약)을 사용하여 SEQUOIA-TURNER model-340 spectrophotometer(U.S.A) 기기로 파장 500nm로 분석하였다.

(6) 혈청 중 LDH(lactate dehydrogenase) 함량의 측정¹⁰⁾

효소법(젖산 기질법)에 의하여 측정하였는데, 젖산탈수소 효소측정용 試液(아산제약)을 사용하여 SEQUOIA-TURNER model-340 spectrophotometer(U.S.A) 기기로 파장 570 nm로 분석하였다.

6) 체중의 측정

체중은 실험하기 직전, 실험시작 후 4주, 실험시작 후 8주에 각각 측정하였다.

7) 간 무게의 측정

간장의 중량은 rat를 희생시켜서 복부대동맥에서 採血한 다음, 간장을 적출하여 무게를 측정하였다.

3. 통계

각 群間의 실험결과 분석은 Student's t-test를 하여 통계적 有意性(p<0.05 수준)을 검증하였다.

실험결과

1. 총 알콜 섭취량

알콜의 섭취는 총 55일 동안 섭취하였으며, 섭취량의 1일 평균값을 측정한 결과, 대조군은 13.36 ± 0.90(mL/day)로 나타났다. 王不留行投與群은 15.28 ± 0.74, 硬葉女婁菜投與群은 15.27 ± 0.01로 나타나 대조군의 1일 알콜 섭취량에 비하여 별다른 변화를 나타내지 않았다. 王不留行과 硬葉女婁菜 간에도 알콜 섭취량에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table I).

Table I. Intake Volume of 25% Ethanol

Group	Intake volume of 25% Ethanol(mL/day)
Control	13.36 ± 0.90 ^{a)}
SVS	15.28 ± 0.74
MFH	15.27 ± 0.01

a) Mean ± Standard Error of 7 rats

SVS : Administration of Saponariae Vaccariae Semen water extract
MFH : Administration of Melandryi Firmi Herba water extract

2. 고지혈증의 예방에 미치는 영향

1) 혈청 중 total cholesterol의 함량에 미치는 영향

Total cholesterol의 변화를 보면, 정상군이 80.76 ± 2.63(mg/dl)인데 비하여, 대조군은 96.03 ± 3.09로 정상군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 그런데, 王不留行投與群은 89.39 ± 1.62, 硬葉女婁菜投與群은 88.37 ± 1.91로 대조군에 비하여 감소하였으나, 통계적 유의성은 없었다. 王不留行과 硬葉女婁菜간에도 total cholesterol의 함량에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table II).

Table II. Effects of Water Extracts from Saponariae Vaccariae Semen and Melandryi Firmi Herba on Total Cholesterol Levels in Rats

Group	Total cholesterol(mg/dl)
Normal	80.76 ± 2.63 ^{a)}
Control	96.03 ± 3.09 ^{##}
SVS	89.39 ± 1.62
MFH	88.37 ± 1.91

a) Mean ± Standard Error of 7 rats

##Statistically significant compared with normal group (## : p<0.01)

SVS : Administration of Saponariae Vaccariae Semen water extract

MFH : Administration of Melandryi Firmi Herba water extract

2) 혈청 중 HDL(high-density lipoprotein) cholesterol의 함량에 미치는 영향

HDL(high-density lipoprotein) cholesterol의 변화를 보

면, 정상군이 $36.77 \pm 2.00(\text{mg/dl})$ 인데 비하여, 대조군은 21.98 ± 2.96 으로 정상군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소되었다. 그런데, 王不留行投與群에서는 39.53 ± 1.15 , 硬葉女婁菜投與群에서는 35.78 ± 2.93 으로 대조군에 비하여 유의성 있게 증가하였다. 한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 HDL(high-density lipoprotein) cholesterol의 함량에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table III).

Table III. Effects of Water Extracts from Saponariae Vaccariae Semen and Melandryi Firmi Herba on HDL(high-density lipoprotein) Cholesterol Levels in Rats

Group	HDL(high-density lipoprotein)-cholesterol(mg/dl)
Normal	$36.77 \pm 2.00^{\text{a}}$
Control	$21.98 \pm 2.96^{\#\#}$
SVS	$39.53 \pm 1.15^{***}$
MFH	$35.78 \pm 2.93^{**}$

a) Mean \pm Standard Error of 7 rats

#Statistically significant compared with normal group (## : $p(0.01)$)

*Statistically significant compared with control group (** : $p(0.001)$, ** : $p(0.01)$)

SVS : Administration of Saponariae Vaccariae Semen water extract

MFH : Administration of Melandryi Firmi Herba water extract

3) 혈청 중 triglyceride의 함량에 미치는 영향

Triglyceride의 변화를 보면, 정상군이 $35.50 \pm 1.78(\text{mg/dl})$ 인데 비하여, 대조군은 64.31 ± 6.63 으로 정상군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 그런데, 王不留行投與群에서는 43.98 ± 4.21 로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였으며, 硬葉女婁菜投與群에서는 71.01 ± 6.35 로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있는 변화를 보이지 않았다.

한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 triglyceride의 함량에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 있었는데, 硬葉女婁菜가 王不留行에 비하여 통계적으로 유의성 있게 높았다(Table IV).

Table IV. Effects of Water Extracts from Saponariae Vaccariae Semen and Melandryi Firmi Herba on Triglyceride Levels in Rats

Group	Triglyceride(mg/dl)
Normal	$35.50 \pm 1.78^{\text{a}}$
Control	$64.31 \pm 6.63^{\#\#}$
SVS	$43.98 \pm 4.21^*$
MFH	$71.01 \pm 6.35^{++}$

a) Mean \pm Standard Error of 7 rats

#Statistically significant compared with normal group (## : $p(0.01)$)

Statistically significant compared with control group (: $p(0.05)$)

+Statistically significant compared with Saponariae Vaccariae Semen (++ : $p(0.01)$)

SVS : Administration of Saponariae Vaccariae Semen water extract

MFH : Administration of Melandryi Firmi Herba water extract

4) 체중의 변화에 미치는 영향

체중의 변화를 보면, 실험을 시작하기 직전의 체중은 정상군에서는 $274.00 \pm 5.32(\text{g})$, 대조군에서는 $274.42 \pm$

5.52 , 王不留行投與群에서는 275.14 ± 3.59 , 硬葉女婁菜投與群에서는 270.14 ± 7.33 으로 각 군 간의 체중의 변화는 별다른 차이가 없었다.

실험을 시작한 후 4주의 체중측정에서는 정상군에서는 $372.14 \pm 10.09(\text{g})$ 이었으나, 대조군의 체중은 272.28 ± 13.13 으로 나타나 정상군에 비하여 체중의 증가가 통계적으로 유의성 있게 감소되었다. 그런데, 王不留行投與群에서는 317.28 ± 11.97 로 나타나 대조군에 비하여 체중이 통계적으로 유의성 있게 증가되었고, 硬葉女婁菜投與群에서는 299.12 ± 10.09 로 나타나 대조군에 비하여 증가하였으나 통계적으로 유의성은 없었다.

실험을 시작한 후 8주의 체중측정에서는 정상군에서 $405.71 \pm 9.24(\text{g})$ 이었으나, 대조군의 체중은 297.71 ± 16.47 로 나타나 정상군에 비하여 체중의 증가가 통계적으로 유의성 있게 감소되었다. 그런데, 王不留行投與群에서는 367.71 ± 5.60 으로 나타나 대조군에 비하여 체중이 통계적으로 유의성 있게 증가되었고, 硬葉女婁菜投與群에서는 337.57 ± 9.04 로 나타나 대조군에 비하여 증가하였으나 통계적으로 유의성은 없었다.

한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 체중의 함량에는 실험을 시작한 후 8주의 체중측정에서 통계적으로 유의성 있는 차이가 있었는데, 硬葉女婁菜가 王不留行에 비하여 통계적으로 유의성 있게 낮았다(Table V).

Table V. Effects of Water Extracts from Saponariae Vaccariae Semen and Melandryi Firmi Herba on Body Weight in Rats

Group	Body weight(g)		
	0 weeks	4 weeks	8 weeks
Normal	$274.00 \pm 5.32^{\text{a}}$	$372.14 \pm 10.09^{\text{a}}$	$405.71 \pm 9.24^{\text{a}}$
Control	274.42 ± 5.52	$272.28 \pm 13.13^{\#\#\#}$	$297.71 \pm 16.47^{\#\#\#}$
SVS	275.14 ± 3.59	$317.28 \pm 11.97^*$	$367.71 \pm 5.60^{**}$
MFH	270.14 ± 7.33	299.12 ± 10.09	$337.57 \pm 9.04^+$

a) Mean \pm Standard Error of 6 rats

#Statistically significant compared with normal group (### : $p(0.001)$)

*Statistically significant compared with control group (** : $p(0.01)$, * : $p(0.05)$)

+Statistically significant compared with Saponariae Vaccariae Semen (+ : $p(0.05)$)

SVS : Administration of Saponariae Vaccariae Semen water extract

MFH : Administration of Melandryi Firmi Herba water extract

3. 간 손상에 미치는 영향

1) 혈청 중 GOT(glutamic oxaloacetic transaminase)의 함량에 미치는 영향

GOT의 변화를 보면, 정상군에서는 $67.42 \pm 5.18(\text{Karmen 단위})$ 인데 비하여, 대조군에서는 93.71 ± 9.60 으로 정상군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 반면에 王不留行投與群에서는 50.71 ± 4.10 으로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였으며, 硬葉女婁菜投與群에서는 62.14 ± 8.02 로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였다.

한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 GOT의 변화에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table VI).

Table VI. Effects of Water Extracts from Saponariae Vaccariae Semen and Melandryi Firmi Herba on Serum GOT Levels in Rats

Group	GOT(K-U)
Normal	67.42 ± 5.18 ^{a)}
Control	93.71 ± 9.60 [#]
SVS	50.71 ± 4.10 ^{**}
MFH	62.14 ± 8.02 [*]

a) Mean ± Standard Error of 7 rats
 #Statistically significant compared with normal group (# : $\rho(0.05)$
 *Statistically significant compared with control group (** : $\rho(0.01, *$: $\rho(0.05)$
 SVS : Administration of Saponariae Vaccariae Semen water extract
 MFH : Administration of Melandryi Firmi Herba water extract

2) 혈청 중 GPT(glutamic pyruvic transaminase)의 함량에 미치는 영향

GPT의 변화를 보면, 정상군에서는 23.12 ± 2.40 (Karmen 단위)인데 비하여, 대조군에서는 67.00 ± 14.03으로 정상군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 그런데, 王不留行投與群에서는 27.57 ± 2.25로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였고, 硬葉女婁菜投與群에서는 27.14 ± 2.39로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였다.

한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 GPT의 변화에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table VII).

Table VII. Effects of Water Extracts from Saponariae Vaccariae Semen and Melandryi Firmi Herba on Serum GPT Levels in Rats

Group	GPT(K-U)
Normal	23.12 ± 2.40 ^{a)}
Control	67.00 ± 14.03 [#]
SVS	27.57 ± 2.25 [*]
MFH	27.14 ± 2.39 [*]

a) Mean ± Standard Error of 7 rats
 #Statistically significant compared with normal group (## : $\rho(0.01)$
 Statistically significant compared with control group (: $\rho(0.05)$
 SVS : Administration of Saponariae Vaccariae Semen water extract
 MFH : Administration of Melandryi Firmi Herba water extract

3) 혈청 중 ALP의 함량에 미치는 영향

ALP의 변화를 보면, 정상군에서는 23.68 ± 1.73(IU/ℓ)인데 비하여, 대조군에서는 48.99 ± 2.91로 정상군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 그런데, 王不留行投與群에서는 28.13 ± 3.49로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였고, 硬葉女婁菜投與群에서는 35.24 ± 2.10으로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였다.

한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 ALP의 변화에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table VIII).

Table VIII. Effects of Water Extracts from Saponariae Vaccariae Semen and Melandryi Firmi Herba on Serum Alkaline Phosphatase Levels in Rats

Group	ALP Activity (K-A unit : IU/ℓ)
Normal	23.68 ± 1.73 ^{a)}
Control	48.99 ± 2.91 ^{###}
SVS	28.13 ± 3.49 ^{***}
MFH	35.24 ± 2.10 ^{**}

a) Mean ± Standard Error of 7 rats
 #Statistically significant compared with normal group (### : $\rho(0.001)$
 *Statistically significant compared with control group (** : $\rho(0.001, ** : \rho(0.01)$
 SVS : Administration of Saponariae Vaccariae Semen water extract
 MFH : Administration of Melandryi Firmi Herba water extract

4) 혈청 중 LDH(lactate dehydrogenase)의 함량에 미치는 영향

LDH의 변화를 보면, 정상군에서는 619.44 ± 46.52(W-U)인데 비하여, 대조군에서는 715.60 ± 104.06으로 정상군에 비하여 증가하였으나, 통계적으로 유의성은 없었다. 그런데, 王不留行投與群에서는 383.23 ± 47.76으로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였고, 硬葉女婁菜投與群에서는 328.18 ± 71.50으로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였다.

한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 LDH의 변화에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table IX).

Table IX. Effects of Water Extracts from Saponariae Vaccariae Semen and Melandryi Firmi Herba on Serum LDH Levels in Rats

Group	LDH(W-U)
Normal	619.44 ± 46.52 ^{a)}
Control	715.60 ± 104.06
SVS	383.23 ± 47.76 [*]
MFH	328.18 ± 71.50 ^{**}

a) Mean ± Standard Error of 7 rats
 *Statistically significant compared with control group (** : $\rho(0.01, *$: $\rho(0.05)$
 SVS : Administration of Saponariae Vaccariae Semen water extract
 MFH : Administration of Melandryi Firmi Herba water extract

5) 간의 무게 변화에 미치는 영향

간의 무게 변화를 보면, 정상군에서는 11.88 ± 0.58(g)인데 비하여, 대조군에서는 8.57 ± 0.40으로 정상군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였다. 그런데, 王不留行投與群에서는 10.42 ± 0.51로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 증가하였고, 硬葉女婁菜投與群에서는 8.97 ± 0.20으로 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있는 변화가 없었다.

한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 간의 무게의 변화에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 있었는데, 硬葉女婁菜가 王不留行에 비하여 적었다(Table X).

Table X. Effects of Water Extracts from Saponariae Vaccariae Semen and Melandryi Firmi Herba on Liver Weight in Rats

Group	liver weight(g)
Normal	11.88 ± 0.58 ^{a)}
Control	8.57 ± 0.40 ^{###}
SVS	10.42 ± 0.51 ⁺
MFH	8.97 ± 0.20 ⁺

a) Mean ± Standard Error of 7 rats
 #Statistically significant compared with normal group (### : $\rho(0.001)$
 Statistically significant compared with control group (: $\rho(0.05)$
 +Statistically significant compared with Saponariae Vaccariae Semen (+ : $\rho(0.05)$
 SVS : Administration of Saponariae Vaccariae Semen water extract
 MFH : Administration of Melandryi Firmi Herba water extract

考 察

중국 약전의 기록과 중국의 한약재시장에서 판매되고 있는 王不留行은 石竹科 식물 말랭이나물(麥藍菜) *Saponaria vaccaria* L.[=*Vaccaria segetalis* (Neck.) Garcke.]의 종자이다^{2,11)}. 이 王不留行의 性味는 苦平하며, 주로 肝胃經에 들어가서 효능을 발휘한다^{2,11)}. 주로 活血通經, 下乳消腫하는 효능을 지니고 있으며, 주로 閉經, 痛經, 乳汁不下, 乳癰腫痛 등의 증상을 치료한다^{2,11)}. 현재 우리나라에서 왕불류행으로 사용되고 있는 한약재는 장구채 *Melandrium firmum* (Sieb. et Zucc.) Rohrbach. 또는 기타 동속근연식물의 열매가 익었을 때의 지상부이다¹⁾. 그러나, 중국에서는 우리나라에서 王不留行으로 사용하고 있는 이 한약재를 硬葉女婁菜라는 한약재로 활용하고 있으며, 이 硬葉女婁菜는 『天目山藥用植物誌』에 처음으로 기재된 이래³⁾, 임상에서 활용되고 있다. 硬葉女婁菜는 粗壯女婁菜(장구채) *Silene firma* Sieb. et Zucc.[=*Melandrium firmum* (Sieb. et Zucc.) Rohrb.]의 全草인데, 性味가 甘淡涼하고, 주로 小腸肝經으로 들어가서 효능을 발휘한다³⁾. 硬葉女婁菜는 清熱解毒, 利尿, 調經의 효능을 지니고 있어서, 주로 咽喉腫痛, 聾耳出膿, 小便不利 등을 치료한다³⁾.

장구채의 성분 연구로는, 김 등¹²⁾은 장구채에서 20-hydroxyecdysone의 함량을 분석하였으며, 임¹³⁾은 flavonoid 성분을 연구하였으며, 우¹⁴⁾는 장구채로부터 분리한 melandrioides의 구조를 밝혔다. 우 등^{15,16)}은 장구채에서 sterylglucoside와 cyclitol 및 flavonoids를 분리하였고, 우 등¹⁷⁾은 장구채의 순수 saponin의 화학적 구조를 밝혔다.

그런데, 王不留行의 性味는 苦平하고, 活血通經, 下乳消腫의 효능을 지니고 있어 婦女經閉, 痛經, 乳汁不通, 乳癰腫痛 등을 주로 치료하는 약이어서¹⁸⁾ 硬葉女婁菜와는 비슷한 효능을 지니고 있다고 생각된다. 이와 같은 王不留行의 혼용-오용의 문제를 극복하기 위하여, 다양한 연구도 진행되었는데, 이 등¹⁹⁾은 장구채 전초와 맥담채 종자의 고지방식이로 유발한 高脂血症에 대한 효능 비교 연구에서 高脂血症(hyperlipidemia)에는 장구채 보다는 맥담채를 활용하는 것이 타당할 것으로 밝혔다. 정 등²⁰⁾은 王不留行과 硬葉女婁菜가 hydrocortisone acetate로 유발된 瘀血 病態에 미치는 影響을 연구한 논문에서, HA로 유발한 瘀血病態模型의 혈액학적 변화에서는 王不留行과 硬葉女婁菜의 추출물의 효과가 모두 비교적 좋은 것으로 나타났으며, 그 중에서 王不留行이 약간 더 좋은 것으로 밝혔다. 김 등²¹⁾은 王不留行과 硬葉女婁菜의 鎮痛, 消炎 및 抗關節炎에 대한 효능 비교 연구한 결과, 진통, 소염 및 抗關節炎의 효능은 王不留行과 硬葉女婁菜가 우수하고, 그 중에서 王不留行의 약효가 약간 더 우수한 것으로 밝혔다.

따라서 活血, 調經, 利水の 효능으로 주로 활용되는 王不留行을 생각해 볼 때, 고지혈증에 대한 효과를 검증해 볼 필요가 있다고 생각하였고, 利水 효능은 술로 인한 치료법 중의 한 가지가 될 수 있으므로, 술로 유발한 고지혈증과 간 손상에 관한 王不留行과 硬葉女婁菜의 약효 차이를 비교해 보고자 하였다.

실험동물에 알콜을 장기간 투여하게 되면, 알콜성 고지혈증이 유발되며, 또한 간 손상이 야기되는데⁹⁾, 王不留行과 硬

葉女婁菜를 활용하여 장기적인 술로 인한 실험동물의 문제점을 개선할 수 있는 지와 그 약효의 차이가 있는지의 여부를 연구하였다.

먼저, 알콜 섭취의 편차가 실험군 간에 없어야 정확하게 실험 결과를 파악할 수 있는데, 본 실험에서 알콜의 섭취는 총 55일 동안 섭취하였으며, 섭취량의 1일 평균값을 측정하고 결과, 王不留行과 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군의 1일 알콜 섭취량에 비하여 별다른 변화를 나타내지 않았다. 王不留行과 硬葉女婁菜 投與群 사이에도 알콜 섭취량의 유의성 있는 차이는 없었다(Table I).

알콜을 섭취하는 시간이 길어질수록 혈청 중의 total cholesterol의 수치는 증가하는데²²⁾, 혈청 중 total cholesterol의 변화를 보면, 王不留行과 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 감소하였으나, 유의성은 없었다. 王不留行과 硬葉女婁菜간에도 total cholesterol의 함량에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table II).

알콜을 섭취하는 시간이 길어질수록 혈청 중의 total cholesterol에 대한 HDL(high-density lipoprotein) cholesterol의 비율은 감소하며²²⁾, 반대로 고지혈증이 개선된다면 혈청 중에서 HDL(high-density lipoprotein) cholesterol의 비율은 상승하게 된다. 본 실험에서 혈청 중 HDL(high-density lipoprotein) cholesterol의 변화를 보면, 王不留行과 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 HDL(high-density lipoprotein) cholesterol의 함량에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table III).

간세포에서 triglyceride의 함량이 증가하면 알콜성 간장 질환의 초기 단계에 진입한 것으로²³⁾, 알콜을 섭취하는 시간이 길어질수록 혈청 중의 triglyceride의 수치는 증가하는데²²⁾, 요즘에는 triglyceride는 심장혈관 질환의 독자적인 위험 요인으로 평가되고 있다²⁴⁾. 혈청 중 triglyceride의 변화를 보면, 王不留行 投與群에서는 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였으며, 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 유의성 있는 변화를 보이지 않았다. 한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 triglyceride의 함량에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 있었는데, 硬葉女婁菜가 王不留行에 비하여 통계적으로 유의성 있게 높았다(Table IV).

장기간 알콜을 투여하면 rat의 체중감소를 야기하며²⁵⁾, 사람의 경우에도 과도한 알콜의 섭취는 체중의 감소를 초래한다²⁶⁾. 본 실험에서 체중의 변화를 보면, 실험을 시작한 후 4주, 8주의 체중측정에서 王不留行 投與群에서는 대조군에 비하여 체중이 통계적으로 유의성 있게 증가되었으나, 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 체중이 증가되었으나, 통계적으로 유의성은 없었다. 한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 체중의 함량에는 8주의 측정에서 통계적으로 유의성 있는 차이가 있었는데, 硬葉女婁菜가 王不留行에 비하여 통계적으로 유의성 있게 낮았다(Table V).

혈청성분의 변화를 통하여 간 손상에 대하여 살펴보았다. GOT, GPT 활성의 증가는 간 실질세포의 장애가 발생하여 혈중으로 방출이 향진되어 나타나며, 알콜 흡수가 증가되면 간 손상이 있고 GOT, GPT의 수치도 높아진다²⁷⁾. 혈청 중 GOT의 변화를 보면, 王不留行과 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 모두 통계적으로 유의성 있게 감소하였다.

한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 GOT의 변화에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table VI). 혈청 중 GPT의 변화를 보면, 王不留行과 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 모두 통계적으로 유의성 있게 감소하였다. 한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 GPT의 변화에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table VII).

간, 담도질환(폐색성 황달 등)에서는 혈청 중 ALP의 증가가 있으며¹⁰⁾, 급성으로 단기간에 알콜을 섭취해도 혈청 중 ALP는 상승한다²⁸⁾. 본 실험에서 혈청 중 ALP의 변화를 보면, 王不留行과 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 모두 통계적으로 유의성 있게 감소하였다. 한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 ALP의 변화에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table VIII).

혈청 중 젖산탈수소효소(LDH)의 수치는 알콜로 야기된 rat의 간 손상에서 상승한다²⁹⁾. 본 실험에서 혈청 중 젖산탈수소효소(LDH)의 변화를 보면, 王不留行과 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 모두 통계적으로 유의성 있게 감소하였다. 한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 LDH의 변화에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 없었다(Table IX).

장기적인 술의 투여로 인하여 간의 무게는 감소되는데³⁰⁾, 본 실험에서 간의 무게 변화를 보면, 王不留行 投與群에서는 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 증가하였고, 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있는 변화가 없었다. 한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에 간의 무게의 변화에는 통계적으로 유의성 있는 차이가 있었는데, 硬葉女婁菜가 王不留行에 비하여 적었다(Table X).

이상의 결과로 보아, 王不留行과 硬葉女婁菜는 장기적인 알콜 투여로 인한 고지혈증과 간 손상에 대한 예방효과가 우수한 것으로 생각되며, 王不留行이 硬葉女婁菜의 효능 보다는 약간 더 우수한 것으로 생각된다.

結 論

王不留行과 硬葉女婁菜가 장기적인 알콜 투여로 유발된 흰쥐의 고지혈증과 간 손상의 예방에 미치는 영향을 살펴본 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 장기적인 알콜 투여로 인한 고지혈증에 미치는 영향을 살펴 보았는데, 혈청 중 total cholesterol의 변화에서는 王不留行과 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 감소하였으나, 통계적으로 유의성은 없었다. HDL(high-density lipoprotein) cholesterol의 변화를 보면, 王不留行과 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 혈청 중 triglyceride의 변화를 보면, 王不留行 投與群에서는 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였으며, 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있는 변화를 보이지 않았다. 체중의 변화에서는 실험을 시작한 후 4주, 8주의 체중측정에서 王不留行 投與群에서는 대조군에 비하여 체중이 통계적으로 유의성 있게 증가되었으나, 硬葉女婁菜 投與群에서는 대조군에 비하여 체중이 증가되었으나, 통계적으로 유의성은 없었다.

한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에는 triglyceride 함량과 8주의 체중 함량에서 통계적으로 유의성 있는 차이가 있었는데, 王不留行의 효과가 더 우수하였다.

2. 장기적인 알콜 투여로 인한 간 손상에 미치는 영향을 살펴 보았는데, 혈청 중 GOT, GPT, ALP 및 젖산탈수소효소(LDH)의 변화를 보면, 王不留行과 硬葉女婁菜의 投與群에서 모두 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 감소하였다. 간의 무게 변화에서는 王不留行 投與群에서는 대조군에 비하여 통계적으로 유의성 있게 증가하였다. 한편, 王不留行과 硬葉女婁菜 사이에는 간의 무게 변화에서 통계적으로 유의성 있는 차이가 있었는데, 王不留行의 효과가 더 우수하였다.

이상의 결과로 볼 때, 王不留行과 硬葉女婁菜는 장기적인 알콜 투여로 인한 고지혈증과 간 손상에 대한 개선효과가 있는 것으로 판단되며, 그 중에서 王不留行의 효과가 약간 더 우수한 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Department of herbal standard, KFDA, The Korean herbal pharmacopoeia, Seoul : KFDA, 2007 : 258.
2. Guojia yaodian weiyuanhui. Zhonghuanmingongheguoyao dian. Beijing : Huaxuegongye publisher, 2000 : 40.
3. Guojia zhongyiyao guanlijuzhonghuabencaobianweihui. Zhonghuabencao(2 volume). Shanghai : Shanghai kexuejishu publisher, 1999 : 787-788, 790-791.
4. Lee JG. 2008 Statistics on national health(4th investigation on national health and nutrition) (2008). Seoul : Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2009 : 91-98.
5. Jeong EM. Analysis of death rate in the patients of liver cirrhosis, Statistics Korea, 2001 Korean social index, 2002 : 294-7, 300-3.
6. Jeong EM, Hwang SG, Park HH, Park JH, Kim HT, Oh SW, et al. The Analysis of Mortality Rate According to CTP Score and MELD Score in Patients with Liver Cirrhosis. The Korean Journal of Hepatology, 2003 ; 9(2) : 98-106.
7. Wang Z, Yao T, Song Z. Chronic alcohol consumption disrupted cholesterol homeostasis in rats : down-regulation of low-density lipoprotein receptor and enhancement of cholesterol biosynthesis pathway in the liver. Alcohol Clin Exp Res, 2010 Mar 1 ; 34(3) : 471-8. Epub 2009 Dec 18.
8. Park SM, Cho CK. The study of oriental medicine and western medicine on the effect of alcohol. The Journal of Research Institute of Korean Medicine at

- Daejeon University, 1993 ; 2(1) : 67-78.
9. Liu, S.J., Ramsey, R.K. and Fallon, H.J. Effects of ethanol on hepatic microsomal drug-metabolizing enzymes in the rat. *Biochem. Pharmacol.* 1975 ; 24 : 369-378.
 10. Kanai Izmi, The editorial department of Komoonsa, The manual about clinical tests, Seoul : Komoonsa, 1993 : 432-442, 449-452, 472-480, 489-503.
 11. Yanzhenghua, Zhongyaoxue, Beijing : Renminweisheng publisher, 1991 : 575-576.
 12. Kim HK, Lee HW, Hwang SW, Ko BS. Quantitative Analysis of 20-hydroxyecdysone in *Melandrii Herba*. *Kor. J. Pharmacognosy.* 2002 ; 33(2) : 96-99.
 13. Lim SH. Flavonoid constituents of *Melandrium firmum* Rohrbach. Graduate School of Sunmoon University, 2000.
 14. Woo EH. Chemical structure of melandrioides from *Melandrium firmum*. Graduate School of Seoul University, 1994.
 15. Woo EH, Woo WS. Studies on the constituents of *Melandrium Firmum* Rohrb(I). *Kor. J. Pharmacognosy.* 1989 ; 20(1) : 56.
 16. Woo EH, Woo WS. Studies on the constituents of *Melandrium Firmum* Rohrb(II). *Kor. J. Pharmacognosy.* 1989 ; 20(1) : 56.
 17. Woo WS, Chang HS and Choi JS. Phytochemical study on *Melandrium firmum*(4). *Kor. J. Pharmacognosy.* 1987 ; 18(1) : 68-69.
 18. The textbook compilation committee of Korean herbology. *Korean herbology*. 4th revised edition, Seoul : Younglimsa, 1998 : 436-437.
 19. Man-Hee Lee, Hyo-Sang Han, Young-Jong Lee. Comparative Studies on the Hyperlipidemia of *Melandrii Herba* and *Vaccariae Semen*. *Kor. J. Herbology.* 2010 ; 25(3) : 81-90.
 20. Eun Young Jung, Ji Ha Park, Bu Il Seo. The effects of *Saponariae Vaccariae Semen* and *Melandryi Firmi Herba* extracts on hydrocortisone acetate-induced model of blood stasis. *The Journal of Applied Oriental Medicine.* 2007 ; 7(1) : 27-34.
 21. Jeong-Ja, Kim, Bu Il Seo, Soon-Shik Shin. A comparative study on efficacy of *Saponariae Vaccariae Semen* and *Melandryi Firmi Herba* extracts on analgesic effects, anti-inflammatory effects and arthritis. *The Journal of Applied Oriental Medicine.* 2007 ; 7(1) : 7-19.
 22. Yao P, Song F, Li K, Zhou S, Liu S, Sun X, Nussler AK, Liu L. Ginkgo biloba extract prevents ethanol induced dyslipidemia. *Am J Chin Med.* 2007 ; 35(4) : 643-52.
 23. Whang TE, Lim HO, Lee JW. Effect of Fermented(*Oenanthe stolonifera* DC) Extract on the Activity of Enzymes Related to Liver Function of Alcohol-administered Rats and Mice. *Korean J. Medicinal Crop. Sci.* 1999 ; 7(2) : 107-114.
 24. McBride P. Triglycerides and risk for coronary artery disease. *Curr Atheroscler Rep.* 2008 Oct ; 10(5) : 386-90.
 25. Lee CK, Choi JW, Kim HK and Han YN. Biological activities of acidic polysaccharide of Korean Red Ginseng. II.-Effects on hyperlipidemia induced by alcohol. *J. Ginseng Res.* 1999 ; 23(1) : 8-12.
 26. Liangpunsakul S, Crabb DW, Qi R. Relationship among alcohol intake, body fat, and physical activity : a population-based study. *Ann Epidemiol.* 2010 Sep ; 20(9) : 670-5.
 27. Tolstrup JS, Grønbaek M, Tybjaerg-Hansen A, Nordestgaard BG. Alcohol intake, alcohol dehydrogenase genotypes, and liver damage and disease in the Danish general population. *Am J Gastroenterol.* 2009 Sep ; 104(9) : 2182-8. Epub 2009 Jun 23.
 28. Yue M, Ni Q, Yu CH, Ren KM, Chen WX, Li YM. Transient elevation of hepatic enzymes in volunteers after intake of alcohol. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2006 Feb ; 5(1) : 52-5.
 29. Chaung WW, Jacob A, Ji Y, Wang P. Suppression of PGC-1alpha by Ethanol : Implications of Its Role in Alcohol Induced Liver Injury. *Int J Clin Exp Med.* 2008 ; 1(2) : 161-70. Epub 2008 Mar 21.
 30. Bu Il Seo, Deok Mo Gu, Jin-Hyun Park, Soon Joo Kwon. Effects of water extracts from *Fugu rubripes rubripes* with several herbs on hyperlipidemia and liver damage induced by alcohol. *Kor. J. Herbology.* 2003 ; 18(4) : 301-308.