

木通이 알코올 투여로 유발된 흰쥐의 간, 비장 및 가슴샘의 손상에 미치는 영향

이지혜^{1#}, 서부일^{2*}

1 : 한국한의학연구원 한약자원연구센터, 2 : 대구한의대학교 한의학과 본초학교실

Effects of *Akebia quinata* extract on alcohol-induced damage of liver, spleen and thymus in rats

Ji Hye Lee^{1#}, Bu-Il Seo^{2*}

1 : Herbal Medicine Resources Research Center, Korea Institute of Oriental Medicine,
2 : Department of Oriental Herbology, Daegu Haany University

ABSTRACT

Objective : This study was conducted to investigate the effects of Effects of *Akebia quinata* (AQ) extract on alcohol-induced damage of liver, spleen and thymus in rats.

Method : Experimental animals were divided in to 4 groups; Normal group, Alcohol group, AQ50 group and AQ200 group. All rats, except for Normal group, were fed 25 % ethanol for 55 days. During experimental period, Normal group and Alcohol group were administrated saline, and AQ50 group and AQ200 group were administrated AQ extract at dose of 50 and 200 mg/kg/day, respectively. We measured organ weight, liver triglyceride contents, and alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP) and triglycerid levels in serum. Also, we conducted histomorphometry and histopathological observation of liver, spleen and thymus.

Results : AQ significantly decreased the level of AST, ALT and triglyceride in serum and the liver triglyceride contents induced by ethanol. Also, AQ significantly inhibited lipid droplets accumulation in hepatocytes. The decreased relative organ weight of spleen and thymus by ethanol were increased by AQ administration. In histopathological analysis of spleen, the rats administrated AQ 200 mg/kg presented significantly increased mean diameters of white pulps, numbers of white pulps and splenic thicknesses. The administration of 200 mg/kg AQ improved decreased lobular thickness and cortex thickness of thymus, which were decreased by ethanol.

Conclusions : The results of present study indicated that AQ has an ameliorating effect for fatty degeneration of liver and damage of spleen and thymus.

Key words : *Akebia quinata*, Akebiae Caulis, Alcohol, Hepatic steatosis, spleen, thymus

I. 서 론

우리나라는 허용적인 음주 문화로 인해 해롭게 음주하는 비율이 높은 특징을 가지고 있다. 남자의 경우 7잔 이상, 여자의 경우 5잔 이상의 술을 월 1회 이상 폭음한 분율을 뜻하는 월간

폭음률은 2019년 기준 성인 전체 인구의 38.7%를 차지하며, 주 2회 이상 폭음하는 고위험음주자의 비율 역시 12.6%에 달한다¹⁾.

지속적인 음주는 지방간, 알콜성 간염, 간경화와 같은 간질환을 유발하고²⁾, 고혈압, 고중성지방혈증, 관상동맥질환 등의

*Corresponding author : Bu-Il Seo, Department of Oriental Herbology, Daegu Haany University.

· Tel : +82-53-770-2246 · E-mail : jangsan@dhu.ac.kr

#First author : Ji Hye Lee, Herbal Medicine Resources Research Center, Korea Institute of Oriental Medicine.

· Tel : +82-61-338-7148 · E-mail : 2jh@kiom.re.kr

· Received : 12 Jan 2021

· Revised : 10 Mar 2021

· Accepted : 25 Mar 2021

심혈관질환을 높이는 위험요인으로 작용한다³⁾. 또한 알코올은 1군 발암물질로 규정된 물질로서 알코올의 섭취가 구강암, 식도암, 후두암, 유방암 등 각종 암의 발생위험을 높인다는 연구결과 역시 발표된 바 있다^{4,5)}. 그뿐만 아니라 음주는 알코올성 정신증의 원인이 되기도 하고 폭력, 자살, 사회적 붕괴 등의 2차 폐해를 야기하기도 한다⁶⁾.

이와 같이 과도한 음주는 다양한 신체적, 정신적 질환을 초래하므로 국민질병부담을 가중시키는 주요한 요인으로 작용한다. 음주로 인한 사회경제적 비용은 9조 4천 억 원에 달하는 것으로 추정되는데, 이는 미반(6조 8천억 원)이나 휴연(7조 1천억 원)으로 인한 비용을 훨씬 상회하는 수치이다⁷⁾. 우리나라 뿐 아니라 미국에서도 음주로 인한 경제적 비용이 약 1,400억 달러에 이르러, 심장질환(960억 달러)이나 암(1,070억 달러)보다도 중대한 부담요인으로 작용하고 있는 실정이다⁸⁾.

한의학에서는 과도한 음주로 인하여 발생하는 질환을 酒傷이라고 명칭한다⁹⁾. 《東醫寶鑑》雜病篇에 술은 大熱有毒한 性質이 있어 과도하게 마시게 되면 술의 毒氣가 心과 腸胃를 상하게 하고 神昏이 발생한다고 설명하고 있다¹⁰⁾. 發汗과 利小便이 酒傷의 기본 治法이 되며, 이에 사용되는 대표적인 처방으로 葛花解醒湯, 對金飲子, 酒蒸黃連丸 등을 꼽을 수 있다¹⁰⁾.

木通은 으름덩굴과(Lardizabalaceae)에 속한 낙엽 덩굴성 관목인 으름덩굴 *Akebia quinata* (Houtt.) Decne의 木質莖으로, 降火利尿消腫, 清熱解毒, 通經下乳 등의 효능이 있는 本草이다¹¹⁾. 본 연구는 木通의 利尿消腫 및 清熱解毒의 효능에 주목하고, 알코올의 투여로 간, 비장 및 가슴샘의 손상을 유도한 동물모델에서의 木通추출물의 개선 효과를 확인하고자 실시되었다.

II. 방 법

1. 시료

본 실험에 사용된 木通 *Akebia quinata* (Houtt.) Decne은 국내산으로 대원약업사(대구, 한국)에서 구입하였으며, 실험 전 대구한의대학교 본초학교실에서의 감별을 거쳐 실험에 사용되었다. 木通에 10배수의 증류수를 가하여 80 °C에서 3시간 추출하고 filter paper로 여과한 뒤, 감압농축과 동결건조를 통해 완전히 건조하여 木通추출물의 분말을 제조하였다. 木通추출물의 최종 수율은 10.27%였으며, 실험직전에 증류수로 희석하여 사용하였다

2. 실험동물

실험에 사용된 수컷 Sprague Dawley Rat (SD rat)은 ANIMAL, SLC(JAPAN)에서 구입하였고, 약 1주일간 물과 고형사료(카질에그리퓨리나)를 충분히 공급하며 사육실 환경에 적응시킨 후 본 실험에 사용하였다. 사육실은 온도 25 ± 2 °C, 습도 50 ± 5 %, 명암주기 12시간 (light-dark cycle) 주기로 일정하게 유지되었다. 1주 간의 순화 후 실험동물을 무작위로 각각 10마리씩 정상군, 알코올대조군, 木通추출물 50 mg/kg 투여군, 木通추출물 200 mg/kg 투여군으로 나누었다. 정상군을 제외한 나머지 그룹에는 고형사료와 함께 25% 알코올을 물

대신 임의로 8주 간 섭취하게 하였다. 알코올의 급여와 함께 정상군과 알코올대조군에는 생리식염수를, 木通추출물 50 mg/kg 투여군과 200 mg/kg 투여군에는 木通추출물을 각각 50 mg/kg 과 200 mg/kg 씩 매일 경구투여하였다.

3. 장기의 상대중량 변화 측정

알코올 및 木通추출물 투여에 의한 장기의 중량 변화를 알아보기 위해, 장기의 상대중량을 측정하였다. 체중은 알코올 급여 직전과 알코올 투여 후 4주, 그리고 부검일에 각각 측정하였다. 부검 시 간, 가슴샘, 비장 전체를 적출하여 절대 중량을 측정하고, 각 동물 개체의 체중으로 나누어 장기의 상대중량 (% of body weight)을 산출하였다.

4. 혈액생화학적 검사

최종 부검 시 복대정맥에서 혈액을 채취한 뒤 3,000 rpm에서 10분간의 원심분리를 통해 혈청을 분리하였다. 자동혈액분석장치(Hemagen Analyst, Hemagen Diagnostic, MO, USA) 이용하여, 혈청 중 alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP) 및 triglycerid의 함량을 측정하였다.

5. 간 조직 내 중성지방 함량 측정

부검 시 취한 SD rat의 간우엽을 생리식염수를 이용하여 homogenize 한 뒤, chloroform 과 methanol (2:1) 혼합용액을 이용하여 지질 성분을 추출하였다^{12,13)}. 추출용액에 Zeolite (Sigma, MO, USA)를 첨가하여 인지질을 제거하고 질소로 건조한 뒤, 1 ml plasmanate에 용해시켜 kits (Kyowa Modex, Tokyo, Japan)를 이용하여 중성지방의 함량을 측정하였다.

6. 조직학적 분석

조직학적 분석을 위해 간, 비장 및 가슴샘 조직은 적출 즉시 10 % 중성포르말린에 고정하였다. 이후 탈수와 투명을 거쳐 및 파라핀 포매를 실시하였으며, 3~4 mm 두께의 절편으로 제작한 뒤 Hematoxylin & Eosin 염색을 실시하고 광학현미경을 통해 관찰하였다. 또한 조직자동영상분석장치(DMI-300 Image Processing;DMI, Korea)를 이용하여 10% 이상의 지방소적 (lipid droplets)을 함유한 간세포의 수 (cells/100 hepatocytes), 간 실질 조직 mm²당 지방소적이 차지하는 비율 (%/mm² of hepatic parenchyma), 간세포 직경(μ m/hepatocyte), 세로로 절단한 가슴샘 소엽 전체 및 피질 부분의 두께(mm/cross trimmed thymus), 세로로 절단한 비장 조직표본에서 정중부의 비장 전체 두께(mm/spleen), white pulp의 수(white pulp/ mm² of spleen) 및 백색수질의 직경(mm/white pulps)을 측정하였다.

7. 통계

실험의 모든 수치는 평균 ± 표준편차로 표시하였다. 분산동질성을 Levene test를 통해 검증하고 등분산인 경우에는

one way ANOVA test와 least-significant differences (LSD) test를, 비등분산인 경우에는 Kruskal-Wallis H test와 Mann-Whitney U-test를 이용하여 군 간 유의성을 검증하

였다. 통계처리는 SPSS (Release 14.0K, SPSS Inc., USA)를 이용하여 실시하였으며, p-value가 0.05 이하인 경우 통계적 유의성을 인정하였다.

II. 결 과

1. 혈액생화학적 검사

알코올의 급여로 간기능 지표인 AST, ALT 및 ALP의 농도가 정상군에 비해 유의하게 증가하였으며, 혈청 중 triglyceride의 농도 역시 알코올대조군에서 유의하게 증가하였다. 木通추출물의 투여는 알코올로 인해 증가한 AST, ALT, ALP, triglyceride의 혈청 농도를 유의하게 감소시켰으며, 이와 같은 효과는 농도의존적으로 관찰되었다(Table. 1).

Table 1. Biochemical parameters in serum

Groups	Parameters			
	AST (IU/L)	ALT (IU/L)	ALP (IU/L)	triglyceride (mg/dl)
Normal	76.00 ± 9.31	34.00 ± 3.23	209.70 ± 32.93	38.20 ± 12.35
Alcohol	163.00 ± 16.43 [*]	90.80 ± 9.10 [*]	386.30 ± 61.94 [*]	151.30 ± 22.68 [*]
AQ50	133.70 ± 20.27 ^{*,#}	79.60 ± 8.45 ^{*,##}	312.90 ± 68.88 ^{*,##}	127.50 ± 15.36 ^{*,#}
AQ200	116.50 ± 22.90 ^{*,#}	72.30 ± 7.10 ^{*,#}	308.00 ± 30.49 ^{*,#}	114.80 ± 18.85 ^{*,#}

Normal, normal control group ; Alcohol, alcohol control group; AQ50, 50 mg/kg of AQ treated group; AQ200, 200 mg/kg of AQ treated group. AST; Aspartate aminotransferase, ALT; alanine aminotransferase, ALP; Alkaline phosphatase. Values are expressed as mean ± standard deviation (n=10). *p < 0.01 as compared with normal group; #p < 0.01 and ##p < 0.05 as compared with alcohol group.

2. 간 조직 내 triglyceride 함량 분석

간 조직 내 triglyceride 함량을 분석한 결과, 알코올대조군에서 정상군에 비해 유의하게 증가한 것을 관찰할 수 있었다. 반면, 木通추출물 50 mg/kg 및 200 mg/kg의 투여군은 알코올 대조군과 비교하여 유의하게 감소된 triglyceride 함량을 나타내었다 (Fig. 1).

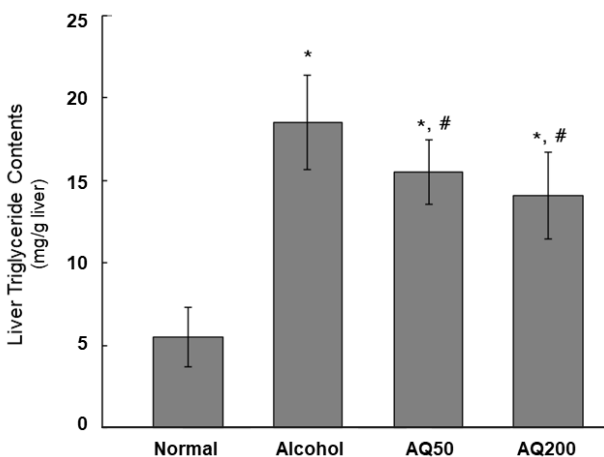


Fig. 1. Liver triglyceride contents
Normal, normal control group; Alcohol, alcohol control group; AQ50, 50 mg/kg of AQ treated group; AQ200, 200 mg/kg of AQ treated group. Values are expressed as mean ± standard deviation (n=10). *p < 0.01 as compared with normal group; #p < 0.01 and ##p < 0.05 as compared with alcohol group.

3. 간의 조직학적 분석

알코올로 유발된 간 손상에 대한 木通추출물의 효과를 알아 보기 위해 간의 조직학적 분석을 실시하였다 (Fig. 2, Table 2). 그 결과, 알코올대조군에서 간세포의 비대 및 세포 내 lipid droplet의 축적을 관찰할 수 있었으며, 조직형태측을 통해 간세포의 평균 직경 및 10% 이상의 lipid droplet을 함유한 간세포의 수가 정상군에 비해 유의하게 증가함을 확인하였다. 또한 조직 표본에서 lipid droplet 차지하는 비율 역시 정상군에 비해 유의하게 증가하였다. 木通추출물을 투여한 결과, 간 조직 내 지방 축적이 농도의존적으로 유의하게 억제됨을 관찰할 수 있었다.

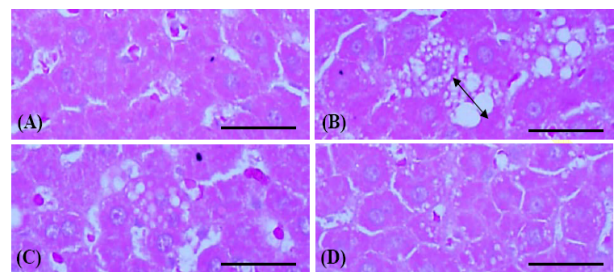


Fig 2. Histopathological Observations of Liver.
(A), Normal control group; (B), Alcohol control group; (C), 50 mg/kg of AQ treated group; (D), 200 mg/kg of AQ treated group. Arrows indicated the diameters of hepatocytes measured. Scale bars = 80 μm.

Table 2. Histomorphometric analysis of liver

Groups	Liver histomorphometry		
	Mean diameters of hepatocytes ($\mu\text{m}/\text{cells}$)	Numbers of hepatocytes occupied by over 10% lipid droplets (Numbers/100 hepatocytes)	Percentages of lipid droplets occupied regions ($\%/\text{mm}^2$ of hepatic parenchyma)
Normal	38.59 \pm 3.77	5.00 \pm 2.45	9.52 \pm 4.47
Alcohol	68.93 \pm 6.47*	51.30 \pm 11.03*	51.56 \pm 10.92*
AQ50	57.21 \pm 6.72* [#]	29.70 \pm 10.36* [#]	28.55 \pm 11.22* [#]
AQ200	55.09 \pm 8.10* [#]	24.60 \pm 8.18* [#]	28.20 \pm 8.26* [#]

Normal, normal control group; Alcohol, alcohol control group; AQ50, 50 mg/kg of AQ treated group; AQ200, 200 mg/kg of AQ treated group. Values are expressed as mean \pm standard deviation (n=10). *p < 0.01 as compared with normal group; #p < 0.01 and ##p < 0.05 as compared with alcohol group.

4. 비장 및 가슴샘의 상대중량 측정

비장 및 가슴샘의 무게를 측정하고 각각의 값을 체중으로 나누어 장기의 상대중량 값을 산출하였다 (Table. 3). 비장 및 가슴샘의 상대중량은 알코올대조군에서 정상군에 비해 유의하게 감소하였으나, 木通추출물 200 mg/kg 투여에 의해 유의하게 증가한 것을 관찰할 수 있었다.

Table 2. Histomorphometric analysis of liver

Groups	Relative organ weights (% of body weights)	
	Spleen	Thymus
Normal	0.164 \pm 0.016	0.100 \pm 0.014
Alcohol	0.143 \pm 0.011*	0.075 \pm 0.010*
AQ50	0.150 \pm 0.018	0.078 \pm 0.007*
AQ200	0.161 \pm 0.013 [#]	0.089 \pm 0.007* [#]

Normal, normal control group; Alcohol, alcohol control group; AQ50, 50 mg/kg of AQ treated group; AQ200, 200 mg/kg of AQ treated group. Values are expressed as mean \pm standard deviation (n=10). *p < 0.01 as compared with normal group; #p < 0.01 and ##p < 0.05 as compared with alcohol group.

5. 비장의 조직학적 분석

알코올 및 木通추출물의 비장에 대한 영향을 알아보기 위해 조직학적 분석을 실시하였다(Fig. 3, Table. 4). 그 결과, 알코올대조군에서 비장 조직 내 white pulp 수의 유의한 감소가 나타났다. 또한 white pulp의 직경 및 중심부위의 두께가 유의하게 감소하는 등 위축성 변화가 관찰되었다. 반면에 木通추출물 투여군에서는 이와 같은 white pulp의 감소 및 위축성 변화가 농도의존적으로 억제되었다.

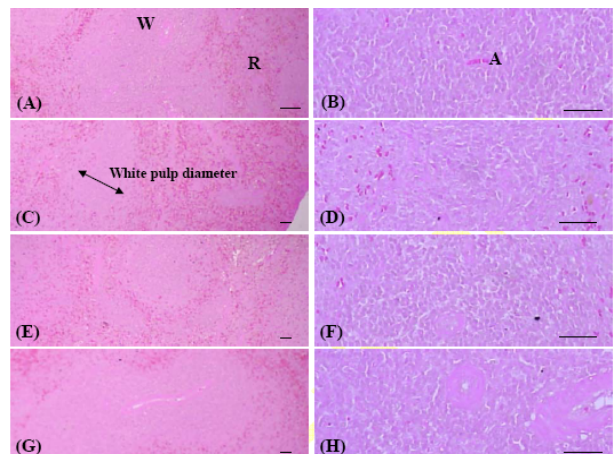


Fig 3. Histopathological observations of spleen (A, B), Normal control group; (C, D), Alcohol control group; (E, F), 50 mg/kg of AQ treated group; (G, H), 200 mg/kg of AQ treated group. W, White pulp; R, red pulps; A, central arteriole. Arrows indicated the white pulp diameters measured. Scale bars = 80 μm .

Table 4. Histomorphometric analysis of spleen

Groups	Spleen histomorphometry		
	Splenic thicknesses (mm/central regions of crossly trimmed spleen)	Numbers of white pulps (Number/ 100 mm ² of splenic parenchyma)	Mean diameters of white pulps (mm/white pulps)
Normal	6.09 ± 0.27	25.20 ± 4.24	1.58 ± 0.14
Alcohol	4.40 ± 0.61*	9.70 ± 1.89*	0.80 ± 0.18*
AQ50	4.22 ± 0.43*	10.00 ± 2.45*	0.90 ± 0.18*
AQ200	5.25 ± 0.33* [#]	17.50 ± 1.58* [#]	1.27 ± 0.18* [#]

Normal, normal control group; Alcohol, alcohol control group; AQ50, 50 mg/kg of AQ treated group; AQ200, 200 mg/kg of AQ treated group. Values are expressed as mean ± standard deviation (n=10). *p < 0.01 as compared with normal group; #p < 0.01 and ##p < 0.05 as compared with alcohol group.

6. 가슴샘의 조직학적 분석

조직학적 분석 결과 알코올대조군에서 가슴샘 피질의 위축성 변화가 관찰되었고, 형태계측을 통해 소엽 및 피질의 두께가 정상군에 비해 유의하게 감소된 것을 확인할 수 있었다. 반면에 木通추출물 200 mg/kg 투여군에서는 알코올 대조군에 비해 소엽 및 피질 두께의 유의미한 증가가 관찰되었다.

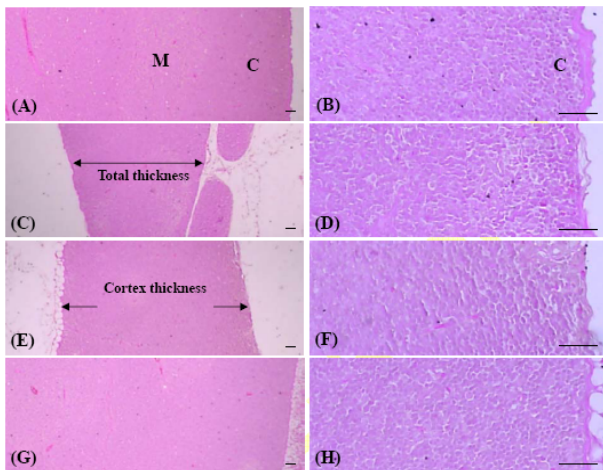


Fig 4. Histopathological observations of thymus (A, B), Normal control group; (C, D), Alcohol control group; (E, F), 50 mg/kg of AQ treated group; (G, H), 200 mg/kg of AQ treated group. W, White pulp; R, red pulps; A, central arteriole. Arrows indicated the total or cortex thicknesses. Scale bars = 80 μm.

Table 5. Histomorphometric analysis of thymus

Groups	Thymus histomorphometry	
	Lobular thicknesses (mm/lobes)	Cortex thicknesses (mm/lobes)
Normal	4.94 ± 0.50	2.89 ± 0.26
Alcohol	2.36 ± 0.64*	1.36 ± 0.38*
AQ50	2.23 ± 0.22*	1.27 ± 0.20*
AQ200	3.48 ± 0.53* [#]	2.21 ± 0.34* [#]

Normal, normal control group; Alcohol, alcohol control group; AQ50, 50 mg/kg of AQ treated group; AQ200, 200 mg/kg of AQ treated group. Values are expressed as mean ± standard deviation (n=10). *p < 0.01 as compared with normal group; #p < 0.01 and ##p < 0.05 as compared with alcohol group.

Ⅲ. 고찰

적당한 음주는 긴장감 해소 및 기분 전환에 도움을 줄 수 있으나, 과도하고 지속적인 음주는 건강에 심각한 폐해를 끼치는 원인이 되기도 한다. 알코올의 섭취가 압, 대사증후군, 심혈관 질환, 만성췌장염, 알코올성 다발신경증 등 각종 다양한 질환의 발병 위험을 높인다는 연구 결과를 통해 건강에 대한 음주의 위험성을 살펴볼 수 있다⁷⁾.

한의학에서도 일찌감치 과도한 음주를 病因 중 하나로 지적해왔다. 《東醫寶鑑》에 술은 五穀의 津液이므로 적당히 마시면 辟風寒, 通血脈한 성질로 사람을 이롭게 할 수도 있으나, 과도하게 마시면 氣逆하게 하고 腸胃를 상하게 할 뿐 아니라 神昏 錯謬을 유발하며 수명을 짧게 만든다고 설명하고 있다. 이와 같이 음주로 인해 발생한 병증을 酒傷이라고 하며 發汗과 利小便 등의 방법으로 去濕하는 것이 酒傷의 기본 治法이 된다.¹⁰⁾

木通은 性은 寒하고 味는 苦하며 無毒하고, 心, 小腸, 膀胱經으로 歸經하는 本草이다. 降火利尿消腫하는 효능이 있어 熱淋, 血淋, 赤濁, 濕毒水腫, 癰閉, 濕脚氣, 口舌生瘡, 心煩尿赤을 치료하고, 通經下乳하는 효능으로 閉經, 乳汁不通 등을 치료한다. 또한 清熱解毒하므로 濕瘡, 癩病, 咽喉腫痛에 사용할 수 있고 活血通痺하여 熱痺를 치료할 수 있다.¹¹⁾

본 연구에서는 木通의 利尿하고 清熱解毒하는 효능에 주목하고, 음주로 인한 간, 비장 및 가슴샘의 영향에 대한 木通추출물의 효과를 알아보기 위해 실시되었다. 실험에는 SD rat에 8주 동안 물 대신 25% 알코올을 급여하여 지속적인 음주를 유도한 동물 모델을 사용하였다.

간에서 알코올이 대사되는 과정 중 과산화물 음이온(O₂⁻), 히드록실 라디칼(OH⁻), 과산화수소(H₂O₂) 등의 free radical이 생성되는데, 그 결과 산화스트레스로 인한 간 손상이 발생하게 된다^{14,15)}. 실험 결과, 알코올의 급여에 의해 간 손상의 지표인 혈중 AST, ALT 및 ALP의 농도가 정상군에 비해 유의하게 증가하였다. 반면 木通추출물은 간 손상 지표들의 상승을 농도의존적으로 억제하는 것을 관찰할 수 있었다.

알코올의 만성적인 섭취는 다양한 경로를 통해 간의 지방 대사 불균형을 초래하므로, 간세포 내 과도한 지방이 축적되어 지방간이 발생하게 된다¹⁶⁾. 본 실험 결과, 알코올에 의해 혈중 triglyceride 농도와 간 조직 내 triglyceride 함량이 유의하게 증가하였다. 또한 조직병리학적 분석을 통해 간세포 내 lipid

droplet이 정상군에 비해 과도하게 축적되고, 간세포의 평균 직경이 증가함을 확인할 수 있었다. 木通추출물은 혈액 및 간 조직 내 triglyceride의 증가를 농도의존적으로 억제하였으며, 간세포의 비대 및 lipid droplet의 축적 역시 유의하게 억제하는 결과를 보였다.

가슴샘은 T세포의 증식과 분화에 중요한 역할을 하고^{17,18)} 비장은 혈액의 항원을 제거하므로^{19,20)}, 가슴샘과 비장은 인체의 면역기능을 담당하는 주요 기관으로 꼽힌다. 체내로 흡수된 알코올은 비장과 가슴샘 세포를 손상시킬 뿐 아니라 T cell의 증식 및 B cell에서의 항체 생성을 억제하는데²¹⁻²⁵⁾, 이는 면역기능의 저하를 초래하여 감염성 질환 및 발암의 위험을 높이는 요인이 된다²⁶⁻²⁸⁾. 비장 및 가슴샘의 중량 감소는 면역억제로 나타나는 대표적인 현상 중 하나로 알려져 있는데²⁹⁾, 실험 결과 알코올에 의해 비장 및 가슴샘의 상대중량이 정상군에 비해 현저히 감소한 것을 확인할 수 있었다. 또한 조직의 형태학적 분석을 실시한 결과, 알코올에 의해 다량의 림프구가 존재하는 비장의 white pulp의 감소 및 위축성 변화가 관찰되었으며, 가슴샘의 소엽 및 피질의 두께가 정상군에 비해 유의하게 감소되었다. 반면, 이와 같은 비장 및 가슴샘의 중량감소 및 위축성 변화는 木通추출물 200 mg/kg의 투여에 의해 유의하게 개선되었다.

이상의 실험 결과를 통해 木通추출물은 간 지방병증 및 비장과 가슴샘의 위축성 변화를 개선하는 등 알코올로 인한 간, 비장, 가슴샘의 손상을 억제하는데 효과가 있는 것을 확인할 수 있었다.

IV. 결 론

본 연구에서는 8주간의 알코올 급여로 간, 비장 및 가슴샘의 손상을 유도한 동물모델에 木通추출물을 투여한 결과, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 혈액 생화학적 검사 결과, 木通추출물은 알코올에 의해 증가된 혈중 AST, ALT, ALP의 농도를 유의하게 억제하였으며, 혈액 및 조직 내의 triglyceride 증가 역시 농도의존적으로 유의하게 억제하였다.
2. 간 조직의 형태학적 분석을 실시한 결과, 10% 이상의 lipid droplet을 함유한 간세포의 수가 알코올대조군에 비해 木通추출물 투여군에서 유의하게 감소하였고, lipid droplet이 차지하는 비율과 간세포 평균 직경 역시 木通추출물 투여에 의해 유의하게 감소하였다.
3. 장기의 중량 변화를 살펴본 결과, 알코올에 의해 감소한 비장 및 가슴샘의 상대중량이 木通추출물 200 mg/kg 투여에 의해 유의하게 증가하는 것을 확인하였다.
4. 비장의 조직형태학적 분석 결과, 알코올에 의해 감소된 중심 부위의 두께와 white pulp의 수 및 직경이 木通추출물 200 mg/kg 투여에 의해 유의하게 증가하였다.

5. 가슴샘의 조직형태학적 분석 결과 소엽의 전체 두께와 피질의 두께가 알코올 대조군에 비하여 木通추출물 200 mg/kg 투여군에서 유의하게 증가하였다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 木通은 알코올로 인한 간 지방병증 및 비장과 가슴샘의 위축성 변화 개선에 유효한 효과가 있는 것으로 확인된다. 추후 추가적인 연구를 통해 木通의 작용기전을 규명한다면 음주로 인한 손상을 개선하는 기능성소재로서의 가능성을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

References

1. Korea Disease Control and Prevention Agency, Korea Health Statistics 2019: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VIII-1), Korea Disease Control and Prevention Agency; 2019.
2. Lieber CS. Hepatic, metabolic and toxic effects of ethanol:1991 update. *Alcohol Clin. Exp. Res.* 1991 ; 5 : 573-92.
3. Park SH, Kang YH, Park HY. Alcohol Consumption and the Coronary Heart Disease-Related Risk Factors in Korean Adults: the Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005. *J Nutr Health* . 2008 ; 41(3) : 232-41.
4. Corrao G, Bagnardi V, Zamboni A, La Vecchia C. A meta-analysis of alcohol consumption and the risk of 15 diseases. *Preventive Medicine.* 2004 ; 38 : 613-9.
5. Key J, Hodgson S, Omar RZ, Jensen TK, Thompson SG, Boobis AR, Davies DS, Elliott P. Meta-analysis of Studies of Alcohol and Breast Cancer with Consideration of the Methodological Issues. *Cancer Causes & Control.* 2006 ; 17 : 759-70.
6. Cho MJ, Hahm BJ, Suh T, Suh GH, Cho SJ, Lee CK. Comorbid mental disorders among the patients with alcohol abuse and dependence in Korea. *J Korean Med Sci* 2002 ; 17 : 236-41.
7. Ministry of Health and Welfare. A Study on the Characteristics of Drinking Culture and the Improvement of Liquor Accessibility [Internet]. Ministry of Health and Welfare; 2018. Available from: http://www.prism.go.kr/homepage/theme/retrieveThemeDetail.do?leftMenuLevel=110&cond_brm_super_id=NB000120061201100060495&research_id=1351000-201800314
8. Gmel G, Rehm J. Harmful alcohol use. *Alcohol Res Health.* 2003 ; 27 : 52-62.
9. Park TS, Jo JK. A bibliographical study on acute alcoholism treatment. *J Korean Oriental Med.* 1993 ; 3(1) : 79-89.
10. Heo Jun. Donguibogam, 1st ed. Yoon SH, Kim HJ, translator. Korea: Publishing company of Donguibogam;

- c2006 : p. 1212-7.
11. Textbook Compilation Committee of National University of Korean Medicine. *Herbology*. Seoul: Yeonglimsa, 2007 : p. 356-357
 12. Folch J, Lees M, Stone-Stanley GH. A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissue. *J Biol Chem*, 1957;226: 497-509.
 13. Brodie BB, Butler WM, Horning MG, Maickel RP, Maling HM. Alcohol-induced triglyceride deposition in liver through derangement of fat transport. *Am J Clin Nutr*, 1961;9:432-435.
 14. Lee YH, Lee J, Im EJ, Jun W, Cho HY. Modulation of ethanol-induced P450 enzyme activities and antioxidants in mice by *Hordeum vulgare* extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 2009 ; 38 : 1347-52.
 15. Cao YW, Jiang Y, Zhang DY, Zhang XJ, Hu YJ, Li P, Su H, Wan JB. The hepatoprotective effect of aqueous extracts of *Penthorum chinense* Pursh against acute alcohol-induced liver injury is associated with ameliorating hepatic steatosis and reducing oxidative stress. *Food Funct*, 2015. ; 6 : 1510-7.
 16. Sozio M, Crabb DW. Alcohol and lipid metabolism. *Am. J Physiol. Endocrinol. Metab*, 2008 ; 295 : E10-E16.
 17. Szein MB, Goldstein AL. Thymic hormones—a clinical update. *Springer Semin Immunopathol*, 1986 ; 9(1) : 1-18.
 18. Blalock JE, Harbour-McMenamin D, Smith EM. Peptide hormones shared by the neuroendocrine and immunologic systems. *J Immunol*, 1985 ; 135 : 858s-61s.
 19. Ryu DS, Kim SH, Lee DS. Immunomodulating Activity of *Salicornia herbacea* Extract. *Kor. J. Microbiol. Biotechnol*, 2008 ; 36(2) : 131-41.
 20. Cyster JG. Chemokines and cell migration in secondary lymphoid organs. *Science*, 1999 ; 286 : 2098-102.
 21. Mutchnick MG, Horchang HL. Impaired lymphocyte proliferative response to mitogen in alcoholic patients. Absence of a relation to liver disease activity. *Alcohol Clin Exp Res*, 1988 ; 12 : 155-8.
 22. Jerrells TR, Marietta CA, Eckardt MJ, Majchrowicz E, Weight FF. Effects of ethanol administration on parameters of immunocompetency in rats. *J Leukocyte Biol*, 1986 ; 39 : 499-5.
 23. Roselle GA, Mendenhall CL. Ethanol-induced alterations in lymphocyte function in the guinea pig. *Alcohol Clin Exp Res*, 1984 ; 8 : 62-7.
 24. Johnson RD, Williams R. Immune responses in alcoholic liver disease. *Alcohol Clin Exp Res*, 1986 ; 10 : 471-86.
 25. Jerrells TR, Smith W, Eckardt MJ. Murine model of ethanol induced immunosuppression. *Alcohol Clin Exp Res*, 1990 ; 14 : 546-50.
 26. MacGregor RR. Alcohol and immune defense. *JAMA*, 1986 ; 256 : 1474-9.
 27. Adams HG, Jordan C: Infections in the alcoholic. *Med Clin North Am*, 1984 ; 68 : 179-200.
 28. Louria DB. Susceptibility to infection during experimental alcohol intoxication. *Trans Assoc Am Physicians*, 1963 ; 76 : 102-12.
 29. Zhou Y , Chen X, Yi, R, Li G, Sun P, Qian Y, Zhao X. Immunomodulatory Effect of *Tremella Polysaccharides* against Cyclophosphamide-Induced Immunosuppression in Mice. *Molecules*, 2018 ; 23 : 239.