한약재 추출물 함유 음료가 알코올 투여 흰쥐의 알코올 대사 관련 효소에 미치는 영향

황수정[1,2] · 최혜민[1,2] · 박현진[3] · 이진상[3] · 허 담[4] · 김미려[1,2,3]*

1 : 대구한의대학교 BK21 한방신약개발연구팀, 2 : 대구한의대학교 한의과대학 본초약리학교실,
3 : (재)대구TP 한방산업지원센터, 4 : (주)옴니허브 & (주)동우당제약

Effects of Medicinal Herbal Drink on Alcohol Metabolic Enzyme in Drunken Rats

Su Jung Hwang[1,2], Hye Min Choi[1,2], Hyun Jin Park[3], Jin Sang Lee[3], Dam Heo[4], Mi Ryeo Kim[1,2,3]*

1 : R&D Team for the New Drug of Oriental Medicine (BK 21),
2 : Department of Herbal Pharmacology, College of Oriental Medicine, Daegu Haany University,
3 : Oriental Medicine Industry Support Center, 4 : Omniherb Co. Ltd., and Dongwoodang Pharmacy Co., Ltd.

Alcohol is the most widely psychoactive drug and has known in almost all civilization since ancient time. Recently increase consuming alcoholic beverages, alcohol is on of the major public health problems in the world. Alcohol dehydrogenase (ADH) and aldehyde dehydrogenase (ALDH) play important roles in the metabolism of alcohols and aldehydes. The drink consists of medicinal herbs, Puerariae Radix, Phyllostachyos Folium, Citri Pericarpium, Polygonati Rhizoma, Rehmanniae Rhizoma (Vinegar), which have been widely used in oriental medicine. This study was designed to investigate effects of medicinal herbal drink (MHD) on alcohol metabolism in drunken SD rats subjects. In experiment, rats were treated to ethanol (EtOH, 3 g/kg, PO) at 60 min. after saline (CON) or MHD (1 ml/kg, PO) administration. The blood alcohol concentration (BAC), blood acetaldehyde concentration (BALC) activities of ADH, ALDH, AST and ALT were significantly decreased in MHD group than in control group as a time-dependent manner. And drinking water volume in MHD group with duplicate treatment, were significantly decreased than in CON group. These results suggested that MHD intake could give an influence upon the reduction in BAC and BALC may alleviate acute ethanol-induced hepatotoxicity by altering alcohol metabolic enzyme activities.

Key words : medicinal herbal drink, blood alcohol concentration, blood aldehyde concentration, alcohol dehydrogenase, aldehyde dehydrogenase

서 론

경제수준과 문화가 발전됨에 따라 점차 식습관이 서구화되고 있으며, 알코올 섭취 또한 증가되고 있는 실정이다[1]. 또한 현대인들에게 있어 알코올은 스트레스 해소용으로 자주 음용하게 되는데, 최근 1년 동안 한달에 1회 이상 음주한 사람의 분율인 월간 음주율 또한 만 19세 이상 남자에서 73.5%로 조사되어 증가추세에 있으며, 2005년도 이후 전체 음주율에서 여성의 음주가 차지하는 비율 또한 증가하는 경향을 보여 음주는 사회적 문제뿐 아니라 건강에도 많은 영향을 미치는 심각한 문제로 부상하고 있다[1,2]. 알코올 중독 시에는 체내 대사과정에서 중요한 장기인 간세포의 장애를 가져올 뿐만 아니라 위장관, 뇌, 신경, 내분비 기관, 췌장, 조혈기관, 면역계 등 신체의 주요기관에 매우 치명적 영향을 줄 수 있으며[3], 지방간, 알코올에 의한 간염, 간경변 등의 원인이 된다[4].

알코올은 생체 내에서 30분 이내에 25% 정도가 위에서 흡수되지만, 공복 상태에서 섭취 시에는 2시간 이내에 소장으로 운반되어 90% 이상 흡수가 된다. 소장에서 흡수된 알코올은 주로 간에서 대사되며, 흡수되지 않은 알코올은 폐나 소변, 땀으로

* 교신저자 : 김미려, 대구시 수성구 상동 165 대구한의대학교
· E-mail : mrkim@dhu.ac.kr, · Tel : 053-770-2241
· 접수 : 2010/01/27 · 수정 : 2010/07/05 · 채택 : 2010/07/13

배출 된다[5]. 알코올은 조직 내에 저장되지 않고 간에서 alcohol dehydrogenase (ADH)라는 알코올 탈수소효소의 촉매로 인해 아세트알데하이드로 산화되고, aldehyde dehydrogenase (ALDH)의 촉매 반응으로 acetic acid와 수소가 된다[6]. 숙취의 원인인 아세트알데하이드는 간의 마이크로솜에서 cystein과 glutathione같은 함유황물질과 높은 친화력으로 혈장막의 지질 성분의 변화를 일으켜 지방간 또는 간괴사 등의 간손상을 초래한다[7].

숙취는 알코올 섭취 후 두통이나 구토, 속쓰림, 피곤함, 설사와 같은 반응이 나타나는 것으로, 알코올의 여러 가지 독성과 관련된 숙취는 현대 음주문화의 특성인 과음 및 잦은 음주로 인해 많은 사람들의 관심 대상이다. 한약재 추출물을 이용한 한방 숙취해소 음료가 국내 음료시장에서 시판되고 있으며 시장 규모가 매년 증가하는 추세에 있다[8].

본 연구에서는 숙취해소에 효과가 있는 한방음료를 개발할 목적으로 한방에서 淸熱涼血, 養陰生津에 효과적인 지황의 초액에 解表, 生津, 消渴작용이 있는 갈근, 理氣建脾, 燥濕化痰에 효과가 있는 진피, 養血柔肝,緩中止痛에 효과가 있는 작약, 補血和血,調經止痛,潤腸痛便에 당귀, 行氣開鬱, 祛風燥濕, 活血止痛, 消腫排膿에 효능이 있는 천궁과 瘉肺滋腎, 澀精, 生津止渴, 瘉肺止汗, 澀腸止瀉에 효과가 있는 오미자[8]의 추출액을 혼합하여 음료를 제조하였다. 알코올을 투여한 흰쥐에 제조한 한방 음료를 투여하고, 시판되고 있는 숙취해소 음료를 대조로 하여 한약재 추출물이 함유된 음료가 알콜대사계 및 해독에 관련된 효소 활성도에 미치는 영향을 관찰한 결과, 유의한 숙취 억제 효과를 얻었기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

1) 시료 제조

실험에 사용한 한방음료인 해간울 (HG), 해갈음 (HU)은 (주)동우당제약에서 제공받았으며, 구성 약재들은 모두 중금속 및 잔류농약시험을 거쳐 안전성이 확보된 것을 사용하였다. HG는 전자동 무압력 한약 추출기(경서기계/KS-220)를 이용하여 작약 4.68 g, 당귀 4.68 g, 천궁 4.68 g에 물 100 ml을 넣고, 98±1℃에서 1시간 30분 열탕 추출한 액에 프락토올리고당 3.06 ml, 지황초-(지황추출액을 이용한 약부제조법 사용)[10] 1.2 ml, 효소처리 스테비아 0.0002 g을 첨가하여 제조하였다. 또한 HU는 갈근 1.2 g, 죽엽 0.4 g, 진피 0.8 g, 황정 0.4 g, 오미자 0.2 g을 위와 동일한 방법의 공정을 거쳐 제조하였다. 또한 대조음료로는 시판중인 헛개나무 등을 함유한 음료제품인 여명808 (YM)을 시중에서 구입하여 사용하였다.

2) 실험동물 및 처치

실험동물은 (주)오리엔트 바이오 (성남, 한국)로부터 구입한 SD계 6주령 흰쥐(180~200 g) 을 사용하였다. 동물은 일정한 온도와 규칙적인 조명이 자동으로 조절되는 동물실에서 사육되었고 사료와 음수가 자유롭게 공급되었으며 일주일간의 적응기간을 거친 후 본 실험에 사용하였다. 실험군은 대조군과 투여군으로 크게 나누고, 알코올을 경구투여 하기 전 18시간 동안 절식시켰다. 알코올 경구투여 1시간 전에 대조군에는 식염수 1 ml/kg을, 투여군에는 해갈음 (HU) 또는 해간울 (HG)을 동량 투여하였다. 나머지 군은 양성대조군으로서 여명 808 (YM)을 1 ml/kg을 경구투여 하였고, 1시간 뒤 실험 군 모두에 알코올을 3 g/kg씩 1회 경구투여 하였다. 시간 경과에 따른 혈중 알코올 농도와 아세트알데히드 농도 변화를 측정하기 위해 알코올 경구투여 1, 3, 5시간 후에 쇄골하정맥에서 채혈한 혈액을 3000 rpm에서 20분간 원심분리 하여 혈중 에탄올과 아세트알데하이드 농도 분석용으로 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 혈중 에탄올과 아세트알데하이드 농도 측정

혈청 중 에탄올과 아세트알데하이드 농도는 에탄올 측정용 kit (R-Biopharm, Germany)와 아세트알데하이드 측정용 kit (R-Biopharm, Germany)를 이용하여 측정하였다. 즉, 에탄올은 ADH에 의해 산화되어 아세트알데하이드를 생성하고, 아세트알데하이드는 ALDH에 의해 산화되어 acetate를 생성하는데, 이 과정에서 NAD^+가 NADH로 환원되므로 NADH 양의 변화를 흡광도 340 nm에서 측정하였다.

2) 혈청 중 간기능 지표효소의 활성 측정

한방음료가 간기능에 미치는 영향을 관찰하고자 알코올 복용 후 1, 3, 5시간째 혈청에서 각각 ALT(alanine aminotransferase), AST(aspartate aminotransferase) 분석용 시약(IVD Lab, Korea)을 사용하여, 생화학분석기(Kuadro, DPC, Italy)로 효소활성도를 측정하였다.

3) 음수량 측정

추가의 실험에서는 시험 제품 중 HU의 갈증 해소에 대한 효능을 관찰하고자, 대조군에는 식염수 1 ml/kg, 투여군에는 HU 또는 양성대조음료인 시판품 YM을 동량 경구 투여하였으며, 투여군은 다시 음료 1회 투여군(알코올 섭취 전 투여군)과 음료 2회 투여군(알코올 섭취 전・후 투여군)으로 나누었다. 1회 투여군은 알코올 투여 1시간 전에 시험 음료를 경구 투여하고 24시간 뒤에 음수량을 측정하였고, 2회 투여군은 알코올 투여 1시간 전 및 5시간 후에 시험 음료를 투여하고, 24시간 뒤 음수량을 측정하였다.

4) 효소활성도 측정

효소원을 이용하여 HU가 알코올 대사효소계에 미치는 영향을 관찰하고자 양성대조음료인 YM을 대조로 alcohol dehydrogenase (ADH) aldehyde dehydroxygenase (ALDH)의 활성을 측정하였다. 효소원은 동결건조된 S9 rat liver homogenate(BD Gentest, USA)를 0.1% bovine serum albumin 용액에 10배 희석하여 사용하였다.

ALDH의 활성은 Bostian의 방법[11]을 변형하여 측정하였으며 흡광도 340 nm 에서 NADH의 생성속도를 지표로 사용하였다. 반응액(증류수 0.7 ㎖, 1 M tris-HCl (pH 8.8) 0.1 ㎖, 20 mM NAD^+ 0.03 ㎖, 1 M acetaldehyde 0.03 ㎖, 3 M KCl 0.03 ㎖, 0.33

M 2-mercapto ethanol 0.03 ㎖)에 HG 0.03 ㎖와 효소원 0.03 ㎖를 cuvette에 넣고 30℃에서 5분간 preincubation 한 후, 5분간 340 nm에서 시료를 첨가하지 않은 것을 대조로 흡광도를 측정하였다.

ADH의 활성은 Blandino의 방법[12]을 변형하여 측정하였으며 흡광도 340 nm에서 NADH의 생성속도를 지표로 사용하였다. 반응액(증류수 0.47 ㎖, 1 M tris-HCl (pH 8.8) 0.25 ㎖, 20 mM NAD^+ 0.1 ㎖, ethanol 0.1 ㎖)에 HU 0.3 ㎖와 효소원 0.5 ㎖를 cuvette에 넣어 30℃에서 5분간 preincubation 한 후, 5분간 340 nm에서 시료를 첨가하지 않은 것을 대조군으로 흡광도를 측정하였다.

5) 통계분석

모든 실험의 성적은 Mean±SE로 표기하였고, 각 군 간의 차이는 SPSS 11.5(SPSS Inc. USA)프로그램을 사용하였으며, ANOVA, LSD 검정으로 사후 검정을 실시하여 95% 유의수준으로 유의성을 분석하였다.

결 과

1. 혈중 에탄올 농도에 미치는 영향

대조군에서는 알코올 투여 1시간 후부터 혈중 에탄올 농도가 점점 증가하여, 5시간 후에는 6.94±0.21 mg/ml로 가장 높은 혈중 에탄올 농도를 보였지만, HG 투여군과 HU 투여군에서는 대조군에 비해 모든 시간대에서 각각 유의성 있게 에탄올 농도가 낮았으며, 5시간 뒤에는 각각 2.19±0.17 mg/ml, 1.99±0.12 mg/ml로 음료 투여 후 시간이 경과할수록 에탄올 농도가 감소하는 양상을 보였다. 또한 알코올 투여 5시간째에 양성대조군인 YM 투여군에서는 4.22±0.92 mg/m의 혈중 에탄올 농도를 보임으로써, HU 투여군에서 알코올 복용 후 5시간째 혈중 에탄올 농도가 가장 감소하는 결과를 보였다(Fig. 1).

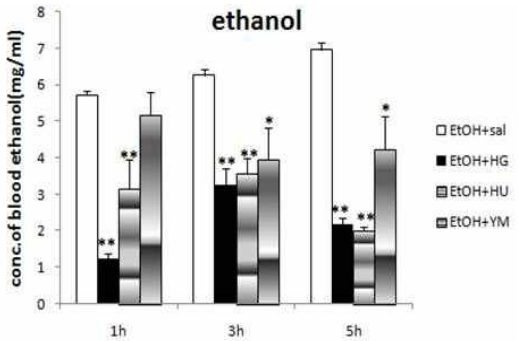

Fig. 1. Effects of medicinal herbal drinks on blood ethanol levels in drunken rats. Values are Mean±SE for 10 rats. *p<0.05, **p<0.01: Significantly different from EtOH+Sal group.

2. 혈중 아세트알데하이드 농도에 미치는 영향

대조군의 혈중 아세트알데하이드 농도는 알코올 투여 후 5시간째 0.35±0.04 mg/ml로 가장 높은 농도를 나타내었고, 그에 비해 HG 투여군에서 혈중 아세트알데하이드 농도는 대조군에 비해 3시간째 0.39±0.04 mg/ml로 유의하게 증가하였지만, 5시간째 0.25 ±0.08 mg/ml로 감소하였으며, HU 투여군에서는 3시간째 0.34±0.06 mg/ml으로 대조군에 비해 증가하는 경향을 보였지만, 5시간째 0.15±0.04 mg/ml로 유의하게 감소하였다. 또한 양성대조군인 YM 투여군에서는 0.22±0.01 mg/ml의 농도를 보임으로써 알코올 투여 5시간째에 HU 투여군에서 혈중 에탄올 농도가 다른 군에 비해 낮아짐을 알 수 있다(Fig. 2).

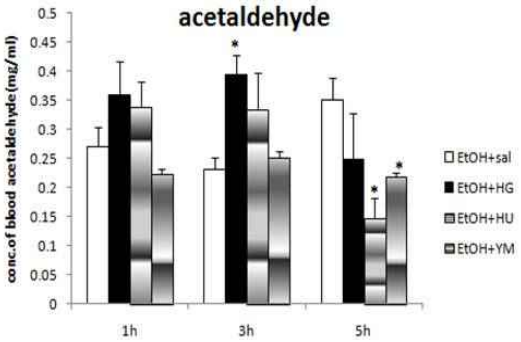

Fig. 2. Effects of medicinal herbal drinks on blood acetaldehyde levels in drunken rats. Values are Mean±SE for 10 rats. *p<0.05, **p<0.01: Significantly different from EtOH +Sal group.

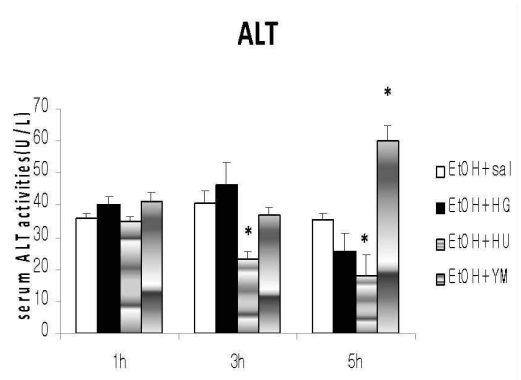

Fig. 3. Effects of medicinal herbal drinks on serum ALT activities in drunken rats. Values are Mean±SE for 10 rats. *p<0.05: Significantly different from EtOH+Sal group.

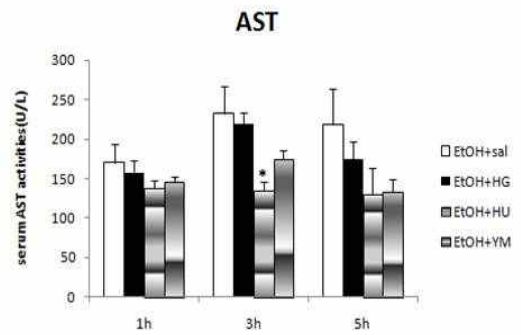

Fig. 4. Effects of medicinal herbal drinks on serum AST activities in drunken rats. Values are Mean±SE for 10 rats. *p<0.05: Significantly different from EtOH+Sal group.

3. 간기능 지표효소에 미치는 영향

대조군과 음료 투여군에서의 ALT 활성은 알코올 투여 1시간째에는 차이가 나지 않았지만, 3시간째 HU 투여군에서는

23.27±2.42 U/L로 대조군에 비해 유의한 차이를 보였으며, 5시간째에는 HG, HU 음료 투여군 모두에서 대조군 보다 낮은 수치인 25.58±6.38 U/L과 18.08±6.55 U/L를 나타내었다. 반면에 YM은 알코올 투여 5시간대에 60.27±4.30 U/L로 대조군보다 높은 ALT 활성도를 보였다. 또한 AST의 활성도에 대한 실험 결과를 살펴보면, 특히 HU 투여군에서 알코올 투여 후 3시간대에 134.77±10.47 U/L의 활성도를 보임으로써 대조군에 비해 유의성 있는 결과를 보여주었다(Fig. 3, Fig. 4).

4. 알콜 투여 후 음수량에 미치는 영향

알코올을 복용하기 전 음료를 한번 투여한 HU군에서는 77.50±3.41 ml, YM 투여군에서는 73.38±3.29 ml로 대조군인 70.00±1.38 ml에 비해 음수량에 차이를 보이지 않았으나, 알코올 복용전·후 2회 음료를 투여한 HU군에서는 46.88±6.47 ml, YM군에서는 48.00±6.24 ml로 모두 대조군의 음수량 63.00±3.91 ml에 비해 유의한 감소 효과를 보였으며, HU 투여군의 음수량이 YM 투여군에 비해 다소 감소하는 경향을 보였다(Fig. 5).

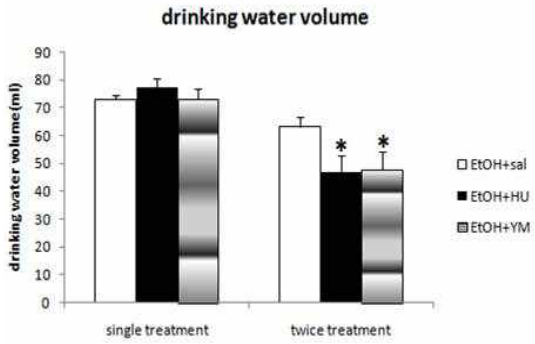

Fig. 5. Effects of medicinal herbal drinks on drinking water volume in drunken rats. Values are Mean±SE for 10 rats. *p<0.05: Significantly different from EtOH+Sal group.

5. 알코올 대사효소계 활성에 미치는 영향

HU, YM 처리군에서는 ADH, ALDH 활성이 각각 8.45±0.19 mU/mg protein, 4.93±0.35 mU/mg protein로 유의하게 증가하였다. 특히, HU 처리군은 YM보다 ADH, ALDH 각각의 활성을 3배 정도 증가시켰다(Fig. 6, Fig. 7).

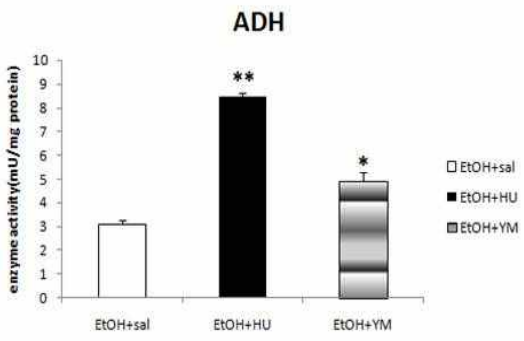

Fig. 6. Effect of medicinal herbal drinks on ADH activities in drunken rats. Values are Mean±SE for 10 rats. *p<0.05, **p<0.01: Significantly different from EtOH+Sal group.

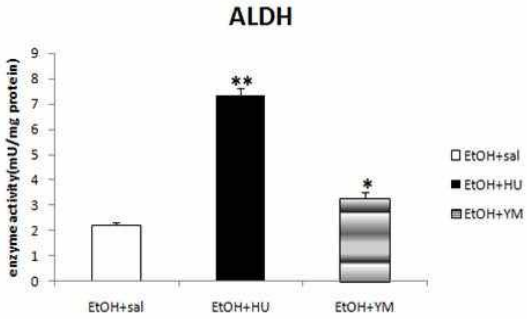

Fig. 7. Effect of medicinal herbal drinks on ALDH activities in drunken rats. Values are Mean±SE for 10 rats. *p<0.05, **p<0.01: Significantly different from EtOH+Sal group.

고 찰

숙취는 알코올을 섭취하는 모든 사람에게 나타나는 통상적인 현상으로 숙취를 경험하는 사람에게 신체적 불편 뿐 만 아니라 상당한 사회적, 경제적 손실을 가져 온다[13]. 알코올 섭취자의 약 77%가 1년에 1회 이상의 숙취 현상을 경험하며 15%가 매달 여러 가지 증상으로 숙취를 경험 한다[14]. 숙취는 그 자체가 신체적으로 불편함을 가져올 뿐만 아니라 노동의 오류와 지장을 일으키고 사고의 위험성도 증가 시킨다[15]. 그러나 이러한 경제적 손해나 신체적 불편에도 숙취 증상에 대한 정확한 원인이나 그 작용기전이 보고된 바가 없으며 이를 적절하게 완화시킬 수 있는 약물이나 건강식품 등도 많지 않다. 국내에서는 여러 가지 생약 추출물 등을 알코올 숙취에 활용하고자 많은 연구가 있었고, 현재 시판되고 있는 숙취 해소에 효과를 나타내는 건강기능 식품이나 일반적인 식품 등이 판매되고 있으나 알코올 숙취해소에 효과가 있는가를 과학적으로 평가 보고된 바는 많지 않다[16].

짧은 시간 내 과량의 알코올 섭취는 aldehyde의 축적으로 두통, 구토, 혈압의 저하, 빈맥, 쇼크, 무기력함 등을 일으킬 수 있고 간조직 내 지질 산화, 또는 소포체에서 약물이 대사되는 과정을 방해하게 된다. 또한 장시간의 알코올 섭취 시에는 생체 내 순환이 그것에 적합하게 변화되기 때문에 알코올과 약물의 대사가 증가되고, 지질단백의 생성이 가속화됨으로써 간세포의 손상이 초래 된다[17]. 또한 많은 량의 알코올 섭취는 ADH 뿐만 아니라 microsomal ethanol oxidizing system (MEOS)에 의해서 산화되어 aldehyde가 되어 최종 이산화탄소와 물로 전환 된다[3]. 장시간 에탄올 섭취는 고지혈증 및 지방간에 영향을 미치기도 하는데, ADH에 의한 에탄올의 대사와 MEOS 촉매작용에 의해 간과세포내 $NADH/NAD^+$가 증가하게 되고, 이러한 변화는 간세포 내에 지방산과 산화의 TCA회로의 활성을 증가시켜 지방간의 병인을 만든다는 보고가 있다[18]. 또한 과량의 NADH는 간세포 파괴, 간세포 대사의 이상, 미토콘드리아의 기능을 저해하며[19,20], 결과적으로 위의 과산화 반응 및 대사산물은 간세포의 손상을 초래하여 피로물질인 젖산이 축적되며, ALDH의 활성을 감소시키고 비타민의 활성화를 억제하여 혈 중 vitamin의 양과 심장 muscle protein 합성 억제에도 영향을 미치게 된다[20].

지황(Rehmannia glutinosa Liboschiz)은 현삼과에 속하는 약

용식물로 봄과 가을에 채취한다. 지황은 glycosides가 주성분이며, leonuride, aucubin, catalpol, rehmammioside A, B, C, D, melittoside, 6-O-E-feruloyl ajugol, 6-O-Z-fe- ruloyl ajugol, jooglutoside A, B 등이 함유되어 있다. 이중에서 catalpol의 함량이 가장 많다. 지황의 효능으로는 진정작용, 소염, 면역증강 작용, 음허, 지혈작용, 심장질환 억제작용, 항균작용이 있다[9].

식초는 당 또는 전분질을 알코올 발효 후 초산으로 숙성시켜 만드는 양조 식초와 빙초산, 물, 착색료 등을 사용하여 만드는 합성식초로 분류 한다[21]. 현재 음료시장에서 웰빙 열풍과 맞물려 마시는 식초 음료 중 감식초에는 60여종의 유기산과 초산, 구연산, 사과산이 풍부하게 포함하고 있는데 주요한 성분인 초산의 경우에는 체내의 크랩스 회로의 시작물질로 작용하여 신진대사를 원활하게 해주고, 노폐물의 분해와 배출에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 또한 식초는 알코올 섭취 시에 생성되는 산성, 독성물질을 체외로 배출하여 체내의 pH를 약알칼리성으로 전환하거나 중화시키는 효과가 있는 것으로 보고되어 있다[22].

한편 본 연구에서는 알코올 섭취로 인한 숙취증상 즉, 위장관증상 (소화기능 저하와 오심), 갈증, 기순환의 울체 등과 같은 바람직하지 않은 증상을 개선시키는 효능뿐만 아니라 음료의 특성상 섭취 시 미각에 의존하는 점을 고려하여 시료를 개발하고자 하였다.

시험에 사용된 추출음료의 주요 한약재 중 하나인 갈근(Puerariae Radix)은 콩과에 속하며 주요 성분은 flavonoid인 daidzin, puerarin, daid zein-4, 7-diglycoside 등이 있다. 또한 해열작용, 혈압강하, 뇌혈류증가, 기억력증강, 심장기능 개선, 혈소판응집억제 효능이 있다고 한다[9]. 또 다른 구성 한약재인 작약(Paeoniae Radix)은 미나리아재비과에 속하며, 우리나라에서 재배되는 작약에는 peoniflorin, β-sitosterol, 탄닌, 정유, 안식향산, 수지 수산, 칼슘 등을 함유하고 있다. 효능으로는 혈청 콜레스테롤 저하 및 지방간 억제기능이 있다고 알려져 있고[23] 성분인 사포닌은 심근 혈류량을 증가시키며 간장 보호 효능이 보고되고 있다[24]. 또 다른 구성 한약재인 죽엽(Phyllostachyos Folium)은 벼과에 속하는 여러 해 살이로 잎에는 알칼로이드, 아미노산, 유기산, 페놀화합물, 탄닌, 사포닌, 다당류 및 엽록소 등을 함유하고 있으며, 淸熱除煩, 生津利尿, 治熱病煩渴에 효과적으로 온열병의 초기발열, 번갈과 위열로 진액이 상하여 발생하는 嘔吐, 呃逆 등의 증상을 치료한다. 그리고 황정은 백합과에 속하는 여러 해 살이 풀인 층층둥굴레의 뿌리줄기를 건조한 것으로, 潤肺滋陰, 消渴, 補脾益氣, 脾胃虛弱에 효과가 있어 脾, 肺의 氣陰이 모두 상한 병증에 활용할 수 있는 중요한 약이다. 또한 장부가 허손한 노상병에 쓰이는데 특히 消渴의 증상을 치료한다. 운향과에 속하는 진피의 주성분은 d-limonine이며 이외에도 hesperidin, myoinositol, vitamin C 등이 함유되어 있다. 진피는 風濕으로 인한 동통을 경감하는 효능이 있어 風濕熱痺를 치료하는 효능이 있고 淸肝明目 하는 효능이 있어 肝火가 상승하여 일어나는 目赤腫痛, 目生翳膜 등의 증상을 치료 한다. 또한 다섯 가지 맛을 가지고 있으나 특히 신맛이 주가 되는 오미자는 성미가 따뜻하지만 燥하지 않아서 肺,心,腎 3경에 들어가 위로는 肺氣를 거두어 들이고 아래로는 腎陰을 滋하며 아울러 澀腸止瀉, 生津, 止汗 등의 효능을 나타낸다. 이러한 오미자의 주성분은 lignan 화합물로 그중 schizandrin, deoxy- schizandrin, ɣ-schizandrin, schizandrol, pse- udo-ɣ-schizandrin, gomisin A-J, N-Q wuweizi A, B등이 함유되어있어 진통, 간기능보호 작용, 항균작용, 항궤양 작용, 항노화 등의 약리작용이 있는 것으로 알려져 있다[25].

본 실험에서는 개발한 시료를 시판 중인 음료를 양성 대조군으로 사용하여 급성 알코올 투여 흰쥐의 혈청에서 숙취의 원인인 알코올과 알코올의 대사물의 농도 및 알코올 대사에 관여하는 효소의 활성도에 대한 영향을 관찰함으로써 숙취에 대한 한방음료의 효과를 살펴보았다. 결과 HU 투여군에서는 대조군에 비해 모든 시간대에서 각각 유의하게 에탄올 농도가 감소하였는데, 이는 지황식초를 함유하는 한방음료가 에탄올 분해효능이 있다는 것을 나타내며, 체내에 흡수된 에탄올 중 90% 이상이 간에서 산화된다는 연구보고가[26] 있는 것으로 볼 때 한방음료가 알코올 대사관련 간기능을 향상시킬 수 있다는 가능성을 시사한다. 아세트알데하이드는 ADH 효소의 활성화에 의해 알코올에서 전환되므로 빠르게 혈중 알코올의 농도가 감소되지만 혈액과 간에 남아있는 아세트알데하이드의 분해는 ALDH에 의해 직접적인 영향을 받게 된다. 본 연구의 결과에서 보면 개발된 한방음료인 HU가 ADH 활성을 높여 알코올의 분해를 촉진시킬 뿐만 아니라 ALDH 활성도 증가시켜 알코올 분해 후 생성되는 아세트알데하이드의 분해 또한 증가 시키는 효과가 있다는 것을 알 수 있다[27].

간 손상으로 인해 간조직의 파괴가 시행되면 조직 중의 transaminase가 혈중으로 유출되기 때문에 혈중 ALT와 AST 효소의 활성은 간 손상의 지표가 된다[28]. 알코올을 투여한 대조군에 비해 HU 투여군에서는 혈중 ALT와 AST 활성이 유의적으로 감소하는 것으로 나타나 간 손상이나 간 기능의 손실에 나쁜 영향을 미치지 않는 것을 확인하였다.

본 연구에서는 알코올 섭취 후 나타나는 탈수현상에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 음수량을 측정한 결과 1회 음료 투여 시에는 뚜렷한 차이가 나타나지 않았지만, 2회 투여 시 대조군에 비해 음수량이 유의하게 감소하는 것을 볼 수 있었다. 이것으로 보아 알코올로 인한 과도한 수분의 배출에 대한 갈증해소에 효과가 있을 것으로 생각된다.

그러므로 본 실험에서 사용한 한방음료인 HU는 알코올 투여 후 ADH와 ALDH의 활성을 높여 혈중 에탄올과 아세트알데하이드의 농도를 감소시키고, 간기능에도 긍정적인 영향을 주며, 갈증해소에도 효과가 있는 것으로 보인다. 또한 시중에 시판중인 양성대조음료 보다 뛰어난 효과를 보여줌으로써, 음주 후의 빠른 해독뿐만 아니라 ALDH 활성 증가와 관계있는 숙취 해소에도 영향을 미칠 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부에서 지원하는 지역산업기술개발사업(지역산업공통기술개발; 70003115)의 일환으로 수행된 것입니다.

결 론

본 과제에서 개발된 지황식초를 함유한 한방음료를 알코올을 투여한 동물에 투여한 결과 대조군에 비해 혈중 에탄올 농도 변화 및 혈중 아세트알데하이드 농도를 유의하게 감소시켰으며, ALT, AST 활성 또한 대조군에 비해 낮은 수치를 보였다. 또한 2회 음료 투여군에서 대조군에 비해 음수량도 유의하게 감소하였으며, ADH와 ALDH의 활성을 유의하게 증가시켰다. 결론적으로 한방음료 HU는 알코올의 대사를 개선시킴으로써 해독 기능 및 숙취해소에서도 효능이 있는 것으로 관찰되었으며 일부 간 보호 효과도 있을 것으로 생각된다. 따라서 ADH 활성 증가와 관계있는 음주 후 빠른 해독뿐만 아니라 ALDH 활성 증가와 유관한 숙취해소 기능이 우수한 음료로서 음주 전후에 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 한국의 사회지표. 경제기획원 조사 통계국. 경제기획원, p 164, 1995.
2. 국민건강영양조사; 건강행태통계(월간음주율). 보건복지가족부(질병관리본부), 2007.
3. Linder, M.C. Nutrition and metabolism of fats: Nutritional Biochemistry and Metabolism with Clinical Applications. Amsterdam, Elsevier. pp 79-83, 1991.
4. 신우원. 알코올관련 지방성 간질환: 알코올성 지방간질환의 병인. 대한간학회지 9(10):9-15, 2003.
5. Lieber, C.S. Alcohol and Liver disease. Gastroenterology 160(4):1085-1090, 1994.
6. 조재열, 김애라, 연재덕, 임승욱, 이재휘, 유은숙, 유영호, 박명환. 북어 엑스 및 말톨 함유 복합 조성물(DWP715)의 혈중 알코올 농도 저하. 한국식품과학회지 29(1):167-172, 1997.
7. Kaufman, N., Klavins, J.V., Kenney, T.D. Pancreatic damage induced by excess met hionine. Arch pathol. 70: 331, 1960.
8. 숙취해소음료 시장동향, 식품세계. 한국식품정보원, p 6, 2009.
9. 전국한의과대학 공동교재편찬위원회, 본초학. 서울, 영림사, pp 184-185, 232-233, 389-391, 206-207, 651-652, 2007.
10. 송효인. 베타아밀로이드로 유도된 신경세포사멸에 대한 지황 및 지황식초의 보호효과. 대구한의대학교, 2007.
11. Bostian, K.A., Betts, G.F. Kinetics and reaction mechanism of potassium-activated aldehyde dehydrogenase from saccharomyces cerevisiae. Biochem J. 173: 787-798, 1978.
12. Rizzo, M.G., Zepparoni, A., Cristofanelli, B., Scardigli, R., Crescenzi, M., Blandino, G., Giuliacci, S., Ferrari, S., Soddu, S., Sacchi, A. Wt-p53 action in human leukaemia cell lines corresponding to different stages of differenti ation. British J cancer. 77(9):1429-1438, 1998.
13. Harburg, E., Gunn, R., Gleiburman, L., DiFranceisco, W., Schork, A. Psychosocial factors alcohol use and hangover sings among social drinkers a reappraisal. J Clin Epidemiol. 46: 413-422, 1993.
14. Kaivola, S., Parantainen, J., Osterman, T., Timonen, H. Hangover headache and pro stagl andins. Cephalagia: An inter J of headache. 3: 31-36, 1983.
15. Khan, M.A., Jensen, K., Krogh, H.J. A double-blind comparison of pyritinol and placebo in preventing hangover symptoms. Q J stud alcohol. 34: 1995-1201, 1973.
16. Stockwell, T. Towards Guidelines for Low-Risk Dirnking: Quantifying the short and longterm costs of hazardous alcohol cons umption. Australia, Alcohol clin exp res. 22: 63S-63S, 1998.
17. Rosser, B.G., Gores, G.J. Liver cell ne crosis cellular mechanism and clinical imp lications. Gastroenterolgy. 108: 252, 1995.
18. Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell, V.W. Haper's Biochemistry. New York, Appleton & Lange, p 260, 1993.
19. Bunsel, R.G., Sehmann, A.G. Antagonistic effect of sodium ascorbate on ethanol-induced changes in swimming of mice. Behav brain res. 1(4):351-356, 1980.
20. 주충노. 인삼사포닌의 에탄올 해독작용. 화학세계, 34: 767, 1994.
21. 정용진, 이명희. 식초산업의 현황과 전망. 식품산업과 영양 5(1):7-12, 2000.
22. 김기진. 감식초 음료 섭취가 알코올 분해 및 생리적 기능회복에 미치는 영향. 운동과학 8(3):495-506, 1999.
23. Ro, H.S., KO, W.K., Yang, H.O., Park, K.K., Cho, Y.H., Lee, Y.E., Park, H.S. Isolation of antihyperlipidemic substances from methanol extract of Paeoniae radix. J Kor Pharm Sci. 29: 56-60, 1999.
24. 박현숙. 골담초와 한약재 복합추출물을 이용한 약단술 제조 및 효능 평가. 대구한의대학교 사회개발대학원, 2009.
25. 김 훈, 박진한, 김만배, 김대근, 임종필, 홍승헌, 본초생약학. 서울, 신일북스, pp 68-70, 103-104, 398-399, 406-408, 2008.
26. Wallagren, H., Barry, H. Action of alcohol. Amsterdam, Elsevier public, pp 1-2, 1970.
27. 심은정. 천마 분획물이 알코올 대사관련 효소 및 흰쥐의 혈중 알코올농도에 미치는 영향. 서울여자대학교 대학원, 2006.
28. Wheeler, M.D., Nakagami, M., Bradford, B.U., Uesugi, T., Mason, R.P., Coonor, H.D., Dikalova, A., Kadiiska, M., Thurman, R.G. Over ex pression of manganese superoxide disumutase prevent alcohol-induced injury in the rat. J Biol Chem. 276: 36664-36672, 2001.