

굼벥이의 섭취가 에탄올 투여 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향

강일준 · 김하경 · 정차권 · 김수진 · 오덕환^{*}

한림대학교 생명과학부
^{*}강원대학교 식품생명공학부

Effects of *Protaetia Orientalis* (Gory et Perchlön) Larva on the Lipid Metabolism in Ethanol Administered Rats

Il-Jun Kang, Ha-Kyung Kim, Cha-Kwon Chung, Soo-Jin Kim and Deoghwan Oh^{*}

Division of Life Sciences, Hallym University, Chunchon 200-702, Korea

^{*}Division of Food and Biotechnology, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea

Abstract

This study was designed to determine the effects of *Protaetia Orientalis* larva (Gory et Perchlön) on the *in vivo* lipid metabolism in Sprague Dawley rats administered with ethanol to induce damage in the liver. The administration of ethanol resulted in the increase of serum triglyceride and total cholesterol, atherogenic index, serum GOT and GPT, and liver triglyceride of the experimental rats. On the other hand, those parameters of the rats fed in combination with ethanol and *Protaetia Orientalis* larva (Gory et Perchlön) have decreased. Ethanol feeding resulted in decrease of HDL-cholesterol, whereas that of the rats fed in combination with ethanol and *Protaetia Orientalis* larva (Gory et Perchlön) was increased. Ultrastructural examination of hepatocytes of ethanol administered rats showed increased lipid droplets. However, lipid droplets of those fed in combination with ethanol and *Protaetia Orientalis* larva were reduced in number and the size.

Key words: *Protaetia Orientalis* larva, ethanol, lipid metabolism

서 론

예로부터 곤충은 한약재로 이용되어 왔으며 약제로 사용하는 종류는 굼벥이, 누에, 꿀, 매미허물, 동충하초, 지네 등 약 30여종에 달한다. 그중 점박이꽃무지[*Protaetia Orientalis*(Gory et Perchlön)] 굼벥이는 몸길이가 16~25 mm로 등쪽이 비교적 넓적하며 녹색이 강한 점 외에는 흰점박이꽃무지와 매우 유사하다. 생태적 습성도 매우 유사하나, 개체수는 흰점박이꽃무지보다 많은 편이다. 애벌레는 썩은 나무나 초가집의 지붕에서 썩은 질, 낙엽 등을 먹고 자라며, 성충이 되기까지는 1~2년이 걸린다. 이는 한국(중부, 남부, 제주도), 일본, 중국, 대만, 인도 북부, 미얀마 등에 주로 분포되어 있으며 요즘 우리 나라의 남쪽 지방이나 제주도에서 모든 병에 좋은 한약이라고 불리는 굼벥이는 주로 이들의 애벌레라고 한다(1,2). 굼벥이는 간에서 비롯되는 질병 즉, 간염, 간경화, 간염, 누적된 피로의 해소 등을 포함하여 월경불순, 시력감퇴, 백내장, 금창(金瘡), 산후풍(産後風), 약성종기, 구내염(口內炎), 파상풍, 중풍 등의 성인병을 치료하는데 탁월한 효과가 있다

고 한다(3). 그러나 예전부터 알려진 이러한 굼벥이의 효능에도 불구하고 지금까지 굼벥이에 대한 약리적 효능에 대한 실험은 거의 이루어지지 않았다.

한편, 알코올섭취는 체내의 지방대사에 영향을 미치며(4-6) 과량섭취 시에는 간세포의 직접적인 독성효과로 간세포의 여러 가지 효소활성에 영향을 미친다고 한다(7,8). 알코올은 에탄올대사의 주요 장기인 간을 비롯하여 거의 모든 장기들에 직접, 간접적인 영향을 미쳐서 대사작용들의 변화 및 기질적인 변화를 일으킨다. 이러한 변화는 급성의 과량섭취나 만성적인 섭취 시에 주로 일어나며 경우에 따라 심각한 상태에까지 이르기도 한다(9). 에탄올에 의한 독성은 그 기전으로서 여러 가지 가설이 제기되고 있는데 그 중에서도 에탄올과 그 대사산물인 acetaldehyde의 직접적인 영향이나 대사과정에서 생성되는 반응성이 강한 free radical의 작용으로 지질과산화가 유도되기 때문이라는 연구결과들이 주목되고 있다(10).

따라서 본 실험에서는 굼벥이가 손상된 간에 어떠한 영향을 미치는가를 살펴보기 위하여 흰쥐에 에탄올을 투여해 간 손상을 유도한 후 굼벥이를 혼합한 식이를 통하여

^{*}To whom all correspondence should be addressed

섭취시켜 혈청과 간의 지질대사에 어떤 효과를 나타내는지를 조사하였다.

재료 및 방법

실험 동물의 사육

실험동물은 체중 100 g정도 되는 Sprague-Dawley계의 수컷흰쥐를 대한동물센터로부터 분양 받아 일주일간 적응 사육시킨 후 체중에 따른 난괴법에 의하여 각 군 당 10마리씩 3군으로 나누어 8주 동안 사육하였다. 본 실험군은 정상식이군, ethanol 투여군, ethanol과 굼벵이 병용 투여군으로 구분하였다. 사육실의 조건 중 온도는 20~22°C, 습도는 50%, 채광은 12시간주기 조명이었으며, 물은 자유로이 먹을 수 있도록 하였다. 사료는 매일 일정한 시간에 일정량을 주었고, 식이 섭취량과 체중은 일주일 에 2번씩 측정하였다.

식이조성

실험동물의 diet는 각각의 식이재료들을 혼합한 형태인 powdered mixed diet를 사용하였다. 대조군의 식이구성은 casein 20%, AIN-76 mineral mix 3.5%, AIN-76 vitamin mix 1%, DL-methionine 0.18%, α -cellulose 2.0%, corn starch 15%, corn oil 4%, sucrose 51.07%, sodium cholate 0.25%이었다. 실험동물의 칼로리 공급은 쥐가 마음대로 투여할 수 있게 하고(ad libitum), 투여하는 칼로리에 제한을 두지 않았다. 굼벵이는 동결건조하여 diet에 5%첨가하였으며, 에탄올은 Kim과 Lee(11)의 방법에 따라 25% 에탄올을 5 mL/kg, bw/day의 수준으로 stomach tube를 통하여 6주간 경구 투여하였다 즉, 8주간의 사육기간 중 1주기는 새로운 혼합분말 사료에 적응 기간을 두고 에탄올을 투여하지 않았으며, 이후 6주간 투여한 후 마지막 1주는 투여하지 않았다.

시료의 수집 및 처리

사육이 끝난 실험동물을 12시간 동안 절식시키고 에테르로 마취시킨 후 경추탈골법에 의하여 도살하고, 심장으로부터 혈액을 채취하였다. 채취한 혈액은 3000 rpm(4°C)에서 15분간 원심분리하여 혈청을 분리하고 기타 장기 특히 간, 위, 신장, 콩팥은 혈액채취 후 즉시 적출하여 생리 식염수로 세척하고 여과지로 표면의 수분을 제거한 후 무게를 측정하였다. 장기, 혈청의 시료는 분석 전까지 -70°C 냉동고에 보관하였다.

혈청지질의 분석

고혈압 관련 triglyceride, total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, phospholipid의 분석은 kit(아

산제약)를 사용하여 분광광도법으로 37°C, 550 nm에서 5분간 측정하였다. 또한 이를 이용하여 심혈관계질환의 위험도 판정에 사용되는 동맥경화지수 및 HTR(high density lipoprotein cholesterol and total cholesterol ratio)과 LHR(low density lipoprotein cholesterol and high density lipoprotein cholesterol ratio)을 산출하였다.

혈청중 간의 기능성 지표효소 측정

GOT(glutamic oxaloacetic transaminase)활성도는 37°C, 340 nm에서 5분간 측정하였고 GPT(glutamic pyruvate transaminase)는 37°C, 340nm에서 3분간 측정하였다. GOT 및 GPT활성은 Johnson and Johnson Ektachem분석기(USA)를 이용하여 측정하였으며, 활성단위는 단백질 1 mg당 1 unit로 나타내었다.

간의 지질 분석

간의 총 지질은 Folch법으로 추출하였다. 즉 적출된 간 조직은 무게측정 후 chloroform-methanol(2:1, v/v) 용매를 가하여 homogenizer로 균질화한 다음 3000 rpm에서 10분간 원심분리하고, 상등액을 취하여 감압 건조시킨 후 무게를 측정하여 총지질 함량을 구하였다. 그후 총지질을 chloroform 3 mL에 용해한 다음 total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, phospholipid는 효소비색법을 이용한 kit(Wako Co., Japan)를 사용하여, 분광광도계(Beckman DU series-70)로 505 nm에서 측정하였으며 triglycende는 550 nm에서 흡광도를 측정하여 계산하였다.

간의 미세구조적 관찰

각 실험군의 쥐에서 간 조직을 적출하여 조직절편을 제작한 후, paraformaldehyde 1%와 glutaraldehyde 1%가 포함된 고정액에 2시간 전고정하고 완충용액에 세척한 다음, 2% osmium tetroxide용액에 후고정하였다. 고정된 조직절편은 탈수 과정을 거쳐 Lowicryl HM20에 포매하여 Reicurt Yung ultramicrotome으로 초박절편을 제작하였다. 제작된 조직의 초박절편들은 grid에 부착하여 lard citrate와 uranyl acetate에 이중염색하여 Zeiss EM 109 투과전자현미경(transmission electron microscope)으로 관찰하였다.

통계처리

본 실험에서 얻어진 결과의 통계적 유의성은 SAS(statistical analysis system) program을 이용하여 실험군 당 평균(mean)±표준편차(SEM)로 표시하였고 각 군의 평균차의 통계적 유의성을 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 검정하였다.

결과 및 고찰

장기무게와 증체의 변화

곰뱅이의 섭취가 에탄올을 투여한 흰쥐의 증체 및 장기 무게에 미치는 영향은 Table 1과 같다. Body weight의 경우 유의적인 차이는 없었으나 에탄올 투여 시 대조군보다 14% 감소하였고, 곰뱅이와 병용 투여함으로써 에탄올 투여군에 비해 증가하는 경향을 나타내었다. 본 실험에서 식이 섭취량(data not shown)에 유의성이 없는 것으로 볼 때, 영양적 측면에서 에탄올은 비교적 높은 열량을 공급하나 알콜 투여로 인한 영양부족 증세를 수반한 결과로 유추된다(12). 따라서 만성적인 알콜 섭취는 소화관 점막을 상하게 하여 이로 인한 영양소 흡수의 저하와 알콜 자체에 의한 영양소 흡수장애에 의해 영양결핍이 문제가 된다(13). 또한 장기간의 에탄올 섭취에 의해 에너지 결핍이 일어날 수 있는 것은 미토콘드리아 손상에 의해 산화적 인산화가 저해되는 것이 하나의 원인으로 지적되고 있다(14,15). 인체의 경우 알콜 중독자는 총 칼로리 섭취의 50% 이상을 알콜에서 취하며, 과다의 알콜 섭취로 인한 영양장애가 복합적으로 작용하여 여러 가지 병리현상에 직면하게된다(13,16) 따라서 본 실험은 식이 섭취량(data not shown)에 유의성이 없는 것으로 볼 때 에탄올의 투여로 감소된 체중이 곰뱅이의 섭취로 증가된 것은 에탄올에 의한 장애를 곰뱅이가 보호하여 준 것으로 생각된다. 한편, 장기의 경우 kidney, liver, spleen은 정상식이와 에탄올 투여군. 에탄올과 곰뱅이 병용 투여군 간에 유의적인 차이가 없었다(Table 1).

혈청지질대사

곰뱅이의 섭취가 에탄올을 투여한 흰쥐의 혈청지질대

Table 1. Body and organ weight of the control and experimental rats at the sacrifice

Group ¹⁾	Body wt. (g)	Liver (g)	Kidney (g)	Spleen (g)
C	345.67 ± 6.85 ²⁾	11.77 ± 0.55	2.43 ± 0.12	0.70 ± 0.04
E	296.75 ± 39.00	10.56 ± 1.97	2.07 ± 0.20	0.66 ± 0.09
EP	311.63 ± 14.13	11.61 ± 0.37	2.14 ± 0.03	0.65 ± 0.07

¹⁾C: Control group, E: Ethanol treated group, EP: Ethanol and *Protaetia Orientalis* larva administered group.

²⁾Mean ± S.E.M (standard error of mean).

Table 2. Effect of *Protaetia Orientalis* larva (Gory et Perchlon) on the serum lipid parameters of experimental rats (unit: mg/dL)

Group ¹⁾	Cholesterol	HDL-cholesterol	LDL-cholesterol	Triglyceride	Phospholipid
C	64.83 ± 3.83 ^{2)bc3)}	23.41 ± 1.01 ^b	21.16 ± 1.65	60.20 ± 6.69	17.60 ± 1.08
E	87.00 ± 10.46 ^a	23.04 ± 0.71 ^b	26.07 ± 4.13	61.50 ± 6.65	14.15 ± 0.71
EP	65.80 ± 2.06 ^b	28.67 ± 1.31 ^a	20.91 ± 1.07	51.88 ± 5.24	16.38 ± 1.70

¹⁾Refer to footnote in Table 1.

²⁾Mean ± S.E.M. (standard error of mean)

³⁾Values within the same column with different alphabets are significantly different among groups by Duncan's multiple range test at p<0.05.

사에 미치는 영향은 Table 2와 같다. 에탄올을 투여한 군의 총 콜레스테롤 함량은 정상 식이군에 비해 34% 증가하였으며 이는 알콜을 섭취가 총 콜레스테롤함량을 증가시킨다는 보고(17)와 일치하였다. HDL-cholesterol함량은 거의 변화가 없었는데 이는 에탄올 섭취에 따른 혈장의 HDL-cholesterol 수준에 영향을 미치지 않았다는 보고(18)와 일치하였다. Glueck 등(7)에 의하면 칼로리 섭취의 30% 이내의 moderating drinking에서는 알콜이 HDL-cholesterol농도에 영향을 미치지 않았으며 알콜과 HDL-cholesterol농도간에는 총 칼로리 섭취량, 식이조성, 알콜섭취량, 알콜섭취기간 등이 상호작용할 수 있다고 하였다. LDL-cholesterol함량은 23%가 증가하였으며 triglyceride는 정상식이와 거의 동일하였다. 지단백질 중 콜레스테롤이 풍부한 LDL은 심질환에 주된 관여를 한다. 따라서 에탄올의 투여는 LDL-cholesterol을 유도하여 관상심장질환의 유발에 기여할 것으로 생각된다. Phospholipid는 정상 식이군에 비해 약 20% 감소하였는데 이는 에탄올 투여군이 비에탄올 투여군보다 phospholipid함량이 낮았다는 보고(18)와 일치하였다.

한편, 8주 동안 곰뱅이를 섭취시킨 결과, 에탄올 투여군의 총 콜레스테롤 함량이 87 mg/dL인데 비하여 에탄올과 곰뱅이 병용투여군은 65.8 mg/dL로 24% 감소하여 통계적인 유의성을 나타내었고(p<0.05), triglyceride는 에탄올 투여군에 비해 곰뱅이 병용 투여군이 다소 감소하였다.

심혈관계지표

에탄올 및 곰뱅이의 투여가 심혈관계지표에 미치는 영향은 Table 3과 같다. 심혈관계질환의 위험도 판정에 사용되는 동맥경화지수(atherogenic index)는 정상식이군이 2.254인데 비해 에탄올의 투여 시 2.271로 거의 비슷하였으며 총 콜레스테롤함량에 대한 HDL-cholesterol의 비율(HTR)도 정상식이군과 거의 동일하였다. 반면, HDL-cholesterol에 대한 LDL-cholesterol의 비율(LHR)은 유의성은 없었으나 약간의 증가 현상을 나타내었다. 따라서 본 실험결과와 Table 2의 결과를 종합해 볼 때, 장기간에 걸친 high dose의 에탄올 투여는 총 콜레스테롤과 LDL-cholesterol의 증가를 초래하여 성인성 질환중의 하나인 관상심장 질환의 유발에 기여할 수 있을 것으로 유추된다.

한편, 곰뱅이 병용 투여군은 대조군 및 에탄올 투여군

Table 3. Effect of *Protaetia Orientalis* larva (Gory et Perchlön) on the serum atherogenic index, HTR, LHR in rats

Group ¹⁾	AI ⁴⁾	HTR ⁵⁾	LHR ⁶⁾
C	2.254±0.134 ^{2)a3)}	0.318±0.028	0.846±0.076
E	2.271±0.334 ^a	0.317±0.029	0.860±0.123
EP	1.454±0.186 ^b	0.436±0.042	0.725±0.057

¹⁾⁻³⁾Refer to footnote in Table 2.

⁴⁾AI: Atherogenic index = (Cholesterol - HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol.

⁵⁾HTR: High density lipoprotein cholesterol and total cholesterol ratio = HDL-cholesterol / total cholesterol.

⁶⁾LHR: Low density lipoprotein cholesterol and high density lipoprotein cholesterol ratio = LDL-cholesterol / HDL-cholesterol.

에 비해 동맥경화지수를 약 36% 정도 감소시켜 통계적 유의성을 나타내었다. HTR은 굶餓이 섭취군이 38% 증가하였고, LHR은 16% 감소하였다

간지질대사

에탄올 및 굶餓이 투여가 간 지질대사에 미치는 영향을 살펴본 결과는 Table 4와 같다. Cholesterol함량은 정상식이군에 비해 에탄올투여군이 약 9% 증가하였으며 에탄올과 굶餓이 병용투여군은 정상식이군과 거의 유사하였다 Triglyceride는 정상식이군에 비해 에탄올 투여군이 약간 증가하였으나 유의적인 차이는 없었으며, 에탄올과 굶餓이 병용투여군은 유의적인 감소를 나타내었다 ($p < 0.01$). HDL-cholesterol함량은 에탄올 투여군이 정상식이군에 비해 18% 감소하였고 에탄올과 굶餓이 병용투여군은 에탄올 투여군에 비해 35% 증가하였다. 한편, 인지질의 함량은 정상 식이군과 에탄올 투여군, 에탄올과 굶餓이 병용투여군 간에 유의성이 없었다.

혈청중의 간기능 지표효소 활성도

에탄올 및 굶餓이의 투여가 혈청의 간기능 지표 효소인 glutamic oxaloacetic transaminase(GOT), glutamic pyruvic transaminase(GPT)활성에 미치는 영향을 살펴본 결과는 Table 5와 같다. 혈청 GOT와 GPT활성은 간세포의 변성이나 괴사를 반영하는 효소로서 간조직 손상시 다량 혈중으로 유출된다(19) GOT활성은 정상식이군이 82.750 unit인데 반해 에탄올 투여군은 181.250 unit로 높은 증가를 보였다. 이는 쥐에게 20% 에탄올 용액을 1주일

에 5일간 5 mL/day씩 위내로 투여한 결과 6주에서 GOT 활성이 증가하였고 총칼로리의 30%를 에탄올로 투여하였을 경우 GOT의 활성이 증가하였다는 보고(8)와 일치하였다. GOT활성은 에탄올과 굶餓이 투여시 160 250 unit로 에탄올 투여군에 비해 감소를 보였으며 이는 통계적 유의성을 나타내었다($p < 0.05$). GPT의 활성도 에탄올 투여시 정상식이군에 비해 유의적인 증가를 보였고 에탄올과 굶餓이 병용투여군은 에탄올 단독투여군에 비해 유의적인 감소를 보였다($p < 0.05$). 본 실험 결과 굶餓이는 에탄올 투여에 의해 증가된 GOT와 GPT의 활성을 낮추줌으로써 손상된 간의 회복에 도움을 주고 나아가 개선시킬 수 있는 가능성이 있다고 생각된다.

간의 미세구조적 특징

정상식이군의 간조직은 간세포의 핵 주위에 조면소포체(endoplasmic reticulum)가 잘 발달되었으며 이들 조면소포체 사이로 mitochondria가 균일하게 분포하고 있는 것이 관찰되었다(Fig. 1-1). 에탄올을 투여한 실험군 쥐의 간 조직세포는 2~3 μ m 지방소적(lipid droplets)이 세포질에 나타났으며, 불규칙한 크기의 mitochondria와 부분적으로 분포하는 조면소포체가 세포질에서 관찰되었다. mitochondria는 대부분 팽대해 있었으며 부분적으로 크리스테가 발달한 전자밀도가 낮은 것과 크리스테가 발달되지 않은 것으로 구별되었다(Fig 1-3). 에탄올과 굶餓이 병용투여군의 간조직 세포는 지방소적을 중심으로 세포질이 피사된 부분이 관찰되었다. 세포질에 mitochondria는 크리스테가 발달하지 않은 상태에서 팽대한 형태로 관찰되었다. 조면소포체는 세포질에 부분적으로 나타나고 소용돌이 형태로 세포질에 부분적으로 분포하는 것으로 관찰되었다(Fig 1-2)

정상식이군의 간조직에서 세포질 전 부위에 조면소포체와 mitochondria가 관찰되는 것은 단백질 합성이 일어나고 있으며 에너지 요구에 따른 mitochondria의 분포가 세포질에 균일하여 정상적인 세포로 생각된다. 그러나 에탄올투여군의 간조직 세포는 세포질에 지방소적의 축적으로 세포질의 부분적인 피사 현상이 나타나며 세포질에 조면소포체와 mitochondria의 형태적 변형이 관찰되어 세포의 기능적 저해 요인으로 에탄올이 작용하는 것으로 생각된다. 알코올성 간손상의 원인은 에탄올에 의해 간조직의 항산화력이 저하되어 지질과산화 뿐만 아니라 단백

Table 4. Effect of *Protaetia Orientalis* larva (Gory et Perchlön) on the liver lipid parameters of experimental rats (unit mg/g liver)

Group ¹⁾	Cholesterol	HDL-cholesterol	Triglyceride	Phospholipid
C	5.63±0.23 ²⁾	3.25±0.56	11.53±0.35 ^{a3)}	8.95±0.76
E	6.12±0.83	2.68±0.27	12.04±1.50 ^a	8.79±0.41
EP	5.76±0.22	3.61±0.57	8.34±0.37 ^b	9.25±0.28

¹⁾⁻³⁾Refer to footnote in Table 2.

Table 5 Effect of *Protoetia Orientalis* larva (Gory et Perchlon) on the serum glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvic transaminase activities in rats

Group ¹⁾	GOT (unit/mg protein)	GPT (unit/mg protein)
C	82.75 ± 2.25 ²⁾⁽³⁾	42.50 ± 1.32 ^c
E	181.25 ± 6.63 ^d	59.25 ± 2.32 ^f
EP	160.25 ± 3.33 ^b	54.25 ± 3.12 ^b

¹⁻³⁾ Refer to footnote in Table 2

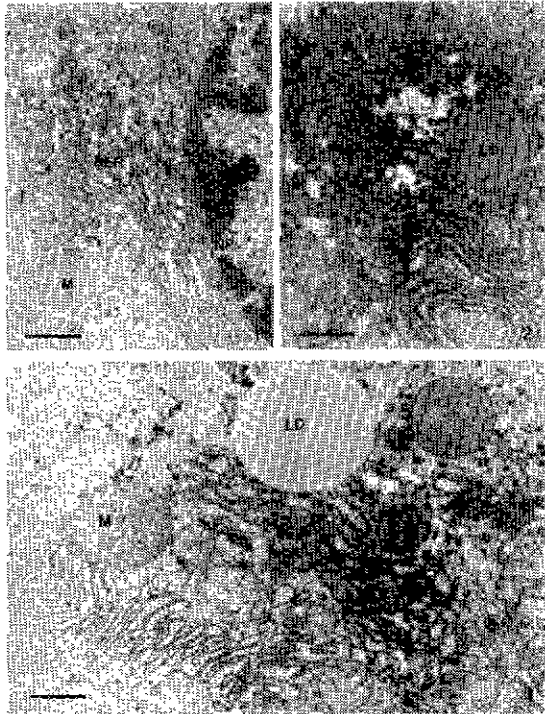


Fig 1. The electron micrograph of hepatocytes of experimental rat (×14,000).

1: Control group, 2: Ethanol and *Protoetia Orientalis* larva administered group, 3: Ethanol treated group. M: Mitochondria, RER: Rough endoplasmic reticulum, LD: Lipid droplet, NP: Nuclear pore

질의 산화적 손상을 증대시키기 때문이라고 알려져 있다 (20). 간의 지방합성 증가는 높은 NADH/NAD⁻비에 의한 glycerol phosphate의 증가와 지방합성 효소인 diacylglycerol acyltransferase 및 phosphatidate phosphohydrolyase 활성도가 에탄올에 의하여 증가되기 때문이다. 만성적인 에탄올 섭취에서도 지방산 합성은 촉진되고 분해는 억제되므로 결국 간에 지방이 계속 축적되어 ethanol-induced fatty liver를 일으킨다(21,22). Decarli와 Lieber (23)는 쥐에게 total calories의 36%를 alcohol로 주었을 경우 지방간이 유발된다고 하였다.

에탄올과 곰뱅이 병용투여군의 간조직 세포는 세포질에 지방소적의 크기 및 양적 감소는 관찰되었으나 조면소

포체와 mitochondria의 수적인 증가는 미미하였으며, 세포질의 괴사 현상은 약간 회복되는 것으로 판단된다. 따라서 에탄올과 곰뱅이를 병용투여한다고 해서 세포의 형태적 기능적 변이에 효과가 크게 나타난다고 할 수 없으며 보다 오랜 시간 동안의 관찰이 요구된다.

요 약

흰쥐에 에탄올을 투여해 간 손상을 유도한 후 곰뱅이를 투여해 곰뱅이가 혈청과 간의 지질대사에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하였다. 혈청지질 중 에탄올에 의해 증가된 triglyceride, 총 cholesterol은 곰뱅이를 섭취시킴으로써 이의 수치를 감소시켰으며 HDL-cholesterol은 곰뱅이의 섭취로 증가되었다. 이의 결과 곰뱅이의 섭취로 동맥경화지수는 36% 감소되었다. 간 지질대사에서는 곰뱅이의 섭취로 triglyceride함량은 감소되었다. GOT와 GPT의 활성은 에탄올 투여시 정상식에 비해 유의적인 증가를 보인 반면, 곰뱅이의 섭취로 유의적인 감소를 나타내었다(p<0.05). 에탄올 투여군의 간조직 세포는 세포질에 지방소적의 축적으로 세포질의 부분적인 괴사현상이 나타났으며 조면소포체와 mitochondria의 형태적 변형이 관찰되었다. 에탄올과 곰뱅이의 병용투여군은 지방소적의 크기 및 양적 감소와 세포질의 괴사현상이 약간 회복되었으나 조면소포체와 mitochondria의 수적인 증가는 미미하였다.

감사의 글

본 논문은 1997년도 교육부의 대학교수 국내교류지원비에 의해 수행된 연구결과이며 이에 감사드립니다.

문 헌

1. 김진일 : 한국공중생태도감 고려대학교 한국공중연구소, Vol. III, p 45-78 (1998)
2. 한국동물도감 동물편(곤충류 II) · 삼화출판사, p.645-697 (1969)
3. 허준 : 東醫寶鑑 (1596)
4. Baran, D.T, Teitelbaum, S L and Bergfeld, M.A. : Effect of alcohol ingestion on bone and mineral metabolism in rats. *Am J. Physiol.*, **238**, 507-510 (1980)
5. Yki, J.H and Nikkila, E.A. : Ethanol decreases glucose utilization in healthy man. *J. Clin. Endocrinol Met.*, **61**, 941-945 (1985)
6. Baraona, E., Pikkarainen, P., Salaspuro, M., Finkelman, F and Lieber, C.S. : Acute effects of ethanol on hepatic protein synthesis and secretion in the rat. *Gastroenterology*, **79**, 104-111 (1980)
7. Glueck, C.J., Hogg, E., Allen, C and Gartside, P.S : Effects of alcohol ingestion on lipids and lipoprotein in normal man. *Am. J. Clin. Nutr.*, **33**, 2287-2293 (1980)
8. Figueroa, P.B. and Klitz, A.P. : Alterations of alcohol

- dehydrogenase and other enzyme following oral alcohol intoxication *Am. J. Clin. Nutr.*, **11**, 235-239 (1962)
9. Seo, J.S. : Alcohol metabolism and nutritional effects. *Food Industry and Nutrition*, **4**, 13-19 (1999)
 10. Aykac, G., Usual, M., Yalcin, S., Kocak, T.N., Sivas, A. and Oz, H. : The effect of chronic ethanol ingestion on hepatic lipid peroxide, glutathione, glutathione peroxidase and glutathione transferase in rats *Toxico*, **36**, 71-78 (1985)
 11. Kim, K.S. and Lee, M.Y. : Effects of *Artemisia selengensis* methanol extract on ethanol-induced hepatotoxicity in rat liver. *J. Korean Soc. Food Sci Nutr.*, **25**, 581-587 (1996)
 12. Shaw, S. and Lieber, C.S. : Nutrition and alcohol. A clinical perspective. In *Nutrition Update* Weinger, J. and Briggs, G.M. (eds.), John Wiley & Sons, New York, Vol 1, p.79-104 (1983)
 13. Halsted, C.H. : Alcoholism and malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.*, **33**, 2709-2718 (1980)
 14. Lieber, C.S. : Ethanol metabolism, cirrhosis and alcoholism *Clin. Chum. Acta*, **257**, 59-84 (1997)
 15. Nordmann, R., Ribiere, C. and Rouach, H. : Implication of free radical mechanisms in ethanol-induced cellular injury. *Free Rad. Bio. Med.*, **12**, 219-225 (1992)
 16. Yumice, A.A. and Hsu, J.M. : Alcohol. In *Nutritional aspects of aging*. Chen, L.H. (ed.), CRC Press, Florida, Vol. II, p.19-71 (1986)
 17. Kim, S.J. : Preparation of some medicinal herb liquors and their effects on the liver of rats *M.S. Thesis*, Hallym Univ., Korea (1997)
 18. Koh, J.B. and Jung, B.M. : Effects of dietary protein levels on the serum lipids and enzyme activities of ethanol-administered rats. *Korean J. Nutrition*, **25**, 578-585 (1992)
 19. Takeda, Y., Ichihara, A., Tanioka, H. and Inoue, H. : The biochemistry of animal cells, the effect of corticosteroids on leakage of enzyme from dispersed rat liver cell *J. Biol. Chem.*, **239**, 3590-3596 (1964)
 20. Rouach, H., Fataccioli, V., Gentil, M., French, S.W., Morimoto, M. and Nordmann, R. : Effect of chronic ethanol feeding on lipid peroxidation and protein oxidation in relation to liver pathology. *Hepatology*, **25**, 351-355 (1997)
 21. Lieber, C.S. and DeCarli, L.M. : An experimental model of alcohol feeding and liver injury in the baboon. *J. Med. Prim.*, **3**, 153-163 (1974)
 22. Lieber, C.S. : Alcohol and the liver *Gastro.*, **106**, 1085-1105 (1994)
 23. DeCarli, L.M. and Lieber, C.S. : Fatty liver in the rat after prolonged intake of ethanol with a nutritionally adequate new liquid diet *J. Nutr.*, **91**, 331-336 (1967)

(2000년 2월 25일 접수)