KOREAN J. DIETARY CULTURE
Vol 5, No. 2 (1990)

오미자 열매의 물추출물이 알콜대사에 미치는 효과

이정숙 · 이성우*

한국인삼연초연구소
*한양대학교 식품영양학과

(1989년 11월 27일 접수)

Effects of Water Extracts in fruits of Omija (*Schizandra chinensis Baillon*) on Alcohol Metabolism

Joung Sook Lee and Sung Woo Lee*

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute
**Department of Food and Nutrition, Hanyang University*

(Received November 27, 1989)

Abstract

To assess the effects of water extracts in fruits of Omija (*Schizandra chinensis Baillon*) on alcohol metabolism, rats were orally administrated with alcohol (25% alcohol, 0.75g/200g B.W., 40% alcohol, 0.8g/200g B.W.). The level of metabolites and enzyme activities of the serum and liver were unchanged by the 25% ethanol or 40% ethanol treatment with acute orally administration.

Blood alcohol level was markdely decreased by the treatment with water extracts in fruits of Omija. The serum level of Urea nitrogen, Free fatty acid, GPT and LDH were tended to decreased, level of GOT was unchanged. Contents of hepatic microsomal protein, glycogen, pyruvate in the liver were increased by water extracts in fruits of Omija. In conclusion, the present study clearly demonstrates that water extract in fruits of Omija promotes the overall metabolism and detoxication of alcohol.

I. 서 론

Ethanol은 Liver cellular 대사에서 Alcohol섭취 시간에 의하여 독특한 효과들이 나타나는데, 급성 알콜섭취때에 간기능에서 단백질 합성 억제,[1,2] 지질산화와 microsomal drug metabolism 등의 대부분은 억제[3]된다.

또한, 대사에 관여하는 효소들의 활성도를 저하시켜 알콜에 대한 중독 수준을 높게 할 수도 있다[4]는 것이다.

오미자의 영양성분을 규명하기 위한 연구로는 精油成分,[5-8] 유기산,[9,10] 무기질,[11] 아미노산,[12] Anthocyanin 등[13]에 대한 연구보고가 있고, 오미자의 효능규명 연구로는 중추억제작용,[14-16] 혈압강하작용,[17] CCl_4 독성에 대한 간보호작용,[18-22] 항당뇨[23]에 대한 연구보고가 있으나, 국내외에서 Alcohol에 미치는 오미자의 효능에 대해서는 본초학[24]에 오미자에는 Alcohol 해독작용이 있다고만 했을 뿐 아직 미비한 상태이다.

본 연구에서는 오미자의 물추출물의 Alcohol해독 효과와 Alcohol농도에 의한 대사장해에 미치는 효과를 규명하기 위하여 25% Alcohol과 40% Alcohol을 급성으로 투여하여 쥐의 혈청과 간에서의 대사산물과 효소활성을 관찰하였다.

II. 재료 및 실험방법

1. 실험재료

오미자 열매의 물추출물은 전보[11,25]에서와 동일한 시료로 하였으며 Alcohol은 투여 농도에 의한 간과 혈청에서의 대사상의 차이를 관찰하기 위하여 absolute Ethanol을 증류수로 희석하여 25%(w/v), 40%(w/v)로 조제하였다.

실험에 사용된 시약은 Glutamate Pyruvate Transaminase(GPT), Glutamate Oxaloacetate Transaminase

(GOT), Urea Nitrogen(UN), Free fatty acid, Lactate Dehydrogenase(LDH)는 日水계약(일본, 동경) 제품의 Kit시약, Pyruvate는 Sigma(미국) 제품의 Kit시약을 사용하였다.

NADP, NAD, $MgCl_2$, Glucose 6-phosphate dehydrogenase(G6P DH), Alcohol dehydrogenase, Glycine은 Sigma(미국) 제품을, Ethanol은 Fulka(스위스) 제품을 재증류하여 사용하였으며, 그 외의 시약은 Merck제품으로 특급시약을 사용하였다.

Homogenizer는 B. Braun Melsungen AG를, Centrifuge는 Sorvall OTD 75B를 이용하였고, Spectrophotometer는 Beckman DU-6를 이용하였다.

실험동물은 Sprague Dawley rats(웅성, 체중 약 200g)를 한 실험군에 8마리씩 배정하였다.

사육실의 온도는 20±2℃, 습도는 60% 전후로 조절하였고, 사육식이는 고형사료(삼양유지 사료(주) : 조단백질 22.1% 이상, 조지방 8.0% 이하, 조섬유 5.0% 이하, 조회분 8.0% 이하, 칼슘 0.6% 이상, 인 0.4% 이상 배합사료)를 물과 함께 자유로이 섭취케 하고, 빛은 오전 6시부터 오후 6시까지 조절되는 방에서 사육시킨 것을 실험에 사용하였다.

2. 실험방법

1) 실험동물 처리

실험동물을 4군으로 나누어 그 중 2군은 25% Ethanol (0.75g Alcohol/체중 200g) 투여군으로 나머지 2군은 40% Ethanol(0.80g Alcohol/체중 200g) 투여군으로 분류하였다.

각각의 1군에게는 조제된 25% Ethanol, 40% Ethanol을 일정량씩 분할하여 5분간격으로 경구투여[26,27] 대조군으로 하고 나머지 1군씩에게는 동일한 Ethanol에 오미자 열매의 물추출물(원료 오미자 1g 해당량)을 혼합하여 동시에 대조군과 동일한 방법으로 투여하여 실험군으로 하였다.

Ethanol 투여 2시간[28] 후에 Ethyl Ether로 마취시켜 Heparin 처리된 1회용 주사기를 이용하여 심장으로 부터 혈액을 채취한 후 간을 적출하였다.

2) 혈중 Alcohol 농도 측정방법[29,30]

채혈 즉시 전혈 중의 0.5 ml에 6.25% Trichloroacetic acid 2 ml을 가한 후 원심분리하여 단백질을 제거시킨 후 상등액 50μl를 취하여 Alcohol dehydrogenase와 NAD를 포함하는 0.5 M Glycine buffer(pH 9.0) 3 ml을 가하여 37℃에서 10분간 incubation하여 340 nm에서의 흡광도를 측정하였다.

3) 혈청분리

혈액을 채혈한 즉시 3000 rpm에서 10분간 원심분리하여 상징액(serum)을 혈청 분석용 시료로 하였다.

4) 혈청분석

Urea nitrogen은 Searcy 방법,[31] Free fatty acid는 Hosaka 방법,[32] GPT, GOT는 Reitman-Frankel 방법, LDH는 젖산기질법[34]에 준하여 Kit시약을 이용하였다.

5) Liver homogenate의 분획 조제

대조군과 시험군으로부터 얻은 whole liver을 0.25 M sucrose(ice cold)로 씻어 혈액을 완전히 제거한 후 0.25 M sucrose를 첨가하여 Homogenizer를 이용하여 teflon pestle로 1000 rpm에서 5분간 균질화시켜 25% homogenate를 만들었다.

Liver homogenate를 10,000×g에서 20분간 2회 원심분리하여 얻은 상징액을 효소원으로 사용하였다. 이때 모든 조작은 0~4℃에서 진행되었다.

6) Microsomal protein 정량

5)의 방법으로 얻은 10,000×g Supernatant를 Lowry 방법[35]에 의해 정량하였다.

7) Glycogen 정량

5)의 방법에서 얻은 25% homogenate를 Clark 방법[36]에 의하여 5% Trichloroacetic acid를 첨가하여 제단백한 후 95% Ethanol로 Glycogen을 침전시키고 무수알콜로 씻은 후 무게를 측정하였다.

8) Pyruvate 정량

5)에서 얻은 25% homogenate를 Marbach, Huckabee 방법[37,38]에 준하여 Kit시약을 이용하여 정량하였다.

9) Glucose-6-phosphate dehydrogenase(G6P DH) 활성도 측정

효소에 의해 환원되는 NADPH를 0.1 M Triethanolamine buffer(pH 7.6), 0.1 M $MgCl_2$, 35 mM Glucose-6-phosphate, 11 mM NADP, cytosolic protein(10,000×g supernatant 이용)을 포함하는 1.5 ml의 반응액에서 340 nm에서의 흡광도 변화로 측정하였다.

10) 통계처리방법

모든 실험결과는 실험군당 평균치와 표준편차를 구하였고, Student's t-test[40]로 통계적 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 오미자 열매의 물추출물이 25% Ethanol 대사 중의 혈청조성에 미치는 영향

Table 1,2에서 보는 바와 같이 혈중 Alcohol 농도는 오미자 열매의 물추출물의 투여로써 현저하게 감소시키는 경향이었다.

혈청에서의 Urea nitrogen과 free fatty acid의 수준 역시 대조군의 95.6%, 89.5%로 감소시키는 경향으로

Table 1. Effect of water extract in fruits of Omija on the serum constituents of 25% Ethanol treated rats

Treatment	Blood alcohol (%, w/v)	Urea nitrogen (mg/dl)	Free fatty acid (μEq/l)
Control	0.27±0.06	14.44±2.05	247.53±44.70
fruits	0.21±0.06*	13.80±0.76*	221.64±29.04
% of control	77.8	95.9	89.5

25% Ethanol (0.75g Alcohol/200 B.W.) containing water extract in fruits of Omija (raw Omija 1g) was administered orally 2 hr before sacrifice. Control group was treated with an equal volume of 25% ethanol.
All values are mean±SD: Student's t-test: *$p<0.05$

Table 2. Effect of water extracts in fruits of Omija on the serum constituents of 25% Ethanol treated rats

Treatment	GPT (IU/ml)	GOT (IU/ml)	LDH (Wroblewski unit)
Control	46.83±1.73	87.24±0.45	577.70±199.6
fruits	44.54±2.78*	82.32±6.15*	543.50±49.7
% of control	95.1	94.4	94.1

25% Ethanol (0.75g Alcohol/200 B.W.) containing water extract in fruits of Omija (raw Omija 1g) was administered orally 2 hr before sacrifice. Control group was treated with an equal volume of 25% ethanol.
All values are mean±SD: Student's t-test: *$p<0.05$

나타났다.

GPT, GOT, LDH 활성도의 수준 역시 오미자 열매의 물추출물의 투여로 미약하나마 감소하는 경향이었는데 Free fatty acid와 LDH 활성도의 감소경향에는 유의성이 없었다.

2. 오미자 열매의 물추출물이 40% Ethanol 대사중의 혈청조성에 미치는 영향

40% Ethanol 투여에 의한 대조군의 혈중 Alcohol 농도는 25% Ethanol 투여군과 유사한 수준이었는데, 오미자 열매의 물추출물 투여로 대조군의 77.8% 수준으로, 혈청에서의 Urea nitrogen과 Free fatty acid의 수준은 대조군에 비해 83.5, 74.9%로 유의성있는 감소경향인 것으로 나타났다.

GOT 활성도는 오미자 열매의 물추출물이 40% Ethanol에 의해 증가된 수준에 감소효과는 나타내지 않았

Table 3. Effect of water extract in fruits of Omija on the serum constituents of 40% Ethanol treated rats

Treatment	Blood alcohol (%, w/v)	Urea nitrogen (mg/dl)	Free fatty acid (μEg/l)
Control	0.27±0.02	12.46±0.33	320.85±23.26
fruits	0.21±0.02	10.41±0.24	240.25±10.48
% of control	77.8	83.5	74.9

40% Ethanol (0.80g Alcohol/200 B.W.) containing water extract in fruits of Omija (raw Omija 1g) was administered orally 2 hr before sacrifice. Control group was treated with an equal volume of 40% ethanol.
All values are mean±SD: Student's t-test: $p<0.01$

Table 4. Effect of water extracts in fruits of Omija on the serum constituents of 40% Ethanol treated rats

Treatment	GPT (IU/ml)	GOT (IU/ml)	LDH (Wroblewski unit)
Control	53.24±1.55	84.47±0.73	495.10±25.31
fruits	49.05±1.68*	85.68±0.14*	480.60±49.78
% of control	92.1	100.7	97.1

40% Ethanol (0.80g Alcohol/200 B.W.) containing water extract in fruits of Omija (raw Omija 1g) was administered orally 2 hr before sacrifice. Control group was treated with an equal volume of 40% ethanol.
All values are mean±SD: Student's t-test: *$p<0.005$

으나 GPT, LDH 활성도의 대조군의 수준에는 미약하나마 감소효과가 있는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 고찰해 볼 때 혈중 Alcohol 농도는 Ethanol 투여시 %농도에 의해서가 아닌 최종 섭취된 Alcohol 농도에 의해 영향을 미치는 것으로 사료된다.[3]

또한 오미자 열매의 물추출물의 투여로 혈중 Alcohol 농도의 감소경향은 본초학[24]에서 논한 오미자의 Alcohol 해독작용과 일치하는 것이었다.

3. 오미자 열매의 물추출물이 25% Ethanol 대사 중의 간에 미치는 영향

간에서의 대사산물과 효소활성에 미치는 오미자 열매 물추출물의 효과는 Table 5, 6과 같다.

Microsomal protein 수준은 25% Ethanol 투여군에 비해 미약하나마 증가하는 경향이었고 Glycogen 수준 역시 오미자 열매의 물추출물의 투여로 증가하는 경향

Table 5. Effect of water extracts in fruits of Omija on the hepatic microsomal metabolism of 25% Ethanol treated rats

Treatment	Protein (mg/g wet liver)	Glycogen (mg/g wet liver)
Control	24.55±1.75	8.87±2.13
fruits	26.08±1.60	10.43±1.35
% of control	106.6	117.6

25% Ethanol (0.75g Alcohol/200 B.W.) containing water extract in fruits of Omija (raw Omija 1g) was administered orally 2 hr before sacrifice. Control group was treated with an equal volume of 25% ethanol.
All values are mean±SD: Student's t-test: $p<0.05$

Table 6. Effect of water extracts in fruits of Omija on the hepatic microsomal metabolism of 25% Ethanol treated rats

Treatment	Glucose 6-phosphate dehydrogenase (μmole/min./mg protein)	Pyruvate (μg/g wet liver)
Control	0.025±0.003	24.20±2.55
fruits	0.031±0.002	37.60±3.96
% of control	124	155.4

25% Ethanol (0.75g Alcohol/200 B.W.) containing water extract in fruits of Omija (raw Omija 1g) was administered orally 2 hr before sacrifice. Control group was treated with an equal volume of 25% ethanol.
All values are mean±SD: Student's t-test: $p<0.005$

Table 7. Effect of water extracts in fruits of Omija on the hepatic microsomal metabolism of 40% Ethanol treated rats

Treatment	Protein (mg/g wet liver)	Glycogen (mg/g wet liver)
Control	24.34±2.57	8.33±1.31
fruits	27.08±1.97	11.03±3.24
% of control	111.3	132.4

40% Ethanol (0.80g Alcohol/200 B.W.) containing water extract in fruits of Omija (raw Omija 1g) was administered orally 2 hr before sacrifice. Control group was treated with an equal volume of 40% ethanol.
All values are mean±SD: Student's t-test: $p<0.05$

Table 8. Effect of water extracts in fruits of Omija on the hepatic microsomal metabolism of 40% Ethanol treated rats

Treatment	Glucose 6-phosphate dehydrogenase (μmole/min./mg protein)	Pyruvate (μg/g wet liver)
Control	0.027±0.004	23.40±4.41
fruits	0.025±0.002*	26.40±7.32*
% of control	92.6	112.8

40% Ethanol (0.80g Alcohol/200 B.W.) containing water extract in fruits of Omija (raw Omija 1g) was administered orally 2 hr before sacrifice. Control group was treated with an equal volume of 40% ethanol.
All values are mean±SD: Student's t-test: Asterisk indicated significant.

이었다.

G6P DH 활성도와 Pyruvate 수준 역시 오미자 열매의 물추출물의 투여로 대조군에 비해 현저하게 증가하는 경향이었다.

4. 오미자 열매의 물추출물의 40% Ethanol 대사 중에 간에 미치는 영향

Microsomal Protein과 Glycogen 함유수준은 대조군에 비하여 111.3%, 132.4%로 증가하는 경향이었고, G6P DH 활성도와 Pyruvate 함유수준은 107.4%, 112.8%로 증가하는 경향이었으나 G6P DH 활성도의 감소수준에는 유의성이 없었다.

이상의 결과를 고찰해 볼때 급성으로 Alcohol을 투여했을 때 대사상의 장해, 즉 protein합성 억제, Carbohydrate 대사장해 등이 유발[31]되는데 오미자 열매의 물추출물의 투여로써 대사를 촉진시켜 fatty liver, hyperlactacidemia 등을 예방할 수 있고, alcohol clearance를 촉진시켜 Alcohol로 인한 숙취해독 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

Ⅳ. 결 론

Ethanol 대사에서 오미자 열매 물추출물이 혈청과 간에서의 대사산물과 효소활성에 미치는 효과를 관찰하였다.

25% Ethanol, 40% Ethanol을 급성으로 투여 했을때 Ethanol %농도에 의한 대사산물과 효소활성의 차이는 관찰할 수 없었으나 Alcohol 투여시에 상승된 혈중 Alcohol 농도를 오미자 열매 물추출물의 투여로 현저하게 감소시키는 효과가 있었다.

혈청에서도 Alcohol로 인해 상승된 Urea nitrogen,

Free fatty acid, GPT, LDH 수준을 감소시켜 주는 효과가 있었으나 GOT 수준에는 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

간에서도 역시 Alcohol로 인하여 감소된 Microsomal Protein, Glycogen, Pyruvate 함량 수준에도 오미자 열매의 물추출물이 유효하게 효과가 있는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Nadkarni, G.D., Pestonjamasp, K.N. and Deshpande, U.R.: *Acta Pharmacol. et toxicol,* **53,** 92 (1983).
2. Smith-kielland, A., Blom, G.P., Svendsen, L., Bessesen, A. and Morland, J.: *Acta Pharmacol et toxicol,* **53,** 113 (1983).
3. Lieber, C.S., Teschke, R., Hasumura, Y. and Decarli, L.M.: *Federation Proceedings,* **34(11),** 2060 (1975).
4. Lieber, C.S.: *Amer. J. Grastroenterology,* **74(4),** 313 (1980).
5. Kochetkov, N.K., Khorlin, A., Chizhou, O.S. and Sheichenko, V.I.: *Tetrahedron letters,* **20,** 730 (1961).
6. Kochetkov, N.K., Khorlin, A. and Chizhou, O.S.: *Tetrahedron letters,* **9,** 361 (1962).
7. Ohta, Y. and Hirose, Y.: *Tetrahedron letters,* **10,** 1251 (1968).
8. Ohta, Y. and Hirose, Y.: *Tetrahedron letters,* **20,** 2483 (1968).
9. 정사흥 : 중대약대학보, **5,** 124(1961).
10. 이정숙, 이성우 : 한국식문화학회지, **4**(2), 177(1989).
11. 이정숙, 이미경, 이성우 : 한국식문화학회지 **4**(2), 173 (1989).
12. 이정숙, 이성우 : 한국식문화학회지, **4**(2), 181(1989).
13. 양희천, 이종문, 송기방 : 한국농화학회지, **25**(1), 35 (1982).
14. 일본공정서협회 : 일본약국방 해설서 제11개정판 광천서점, 동경 p. D－322(1986).
15. 일본공정서협회 : 일본약국방 해설서, 제9개정판, 광천서점, 동경 p. D－297(1977).
16. 한덕룡 : 현대생약학 한국학습교재사 p. 332(1985).
17. 지형준, 이상인 : 대한약전외 한약(생약) 규격집주해서, 한국메디칼인덱스사, p. 527(1988).
18. Suekawa, M., Shiga, T., Sone, H. and Ikeya, Y.: *Yakugaku Zasshi,* **107**(9), 720 (1987).
19. Maeda, S., Takeda, S., Miyamoto, Y., Aburada, M. and Harada, M.: *Japan J. Pharmacol.,* **38,** 347 (1985).
20. Nagai, H., Yakuo, I., Aoki, M., Teshima, K., One, Y., Sengoku, T., Shimazawa, T., Aburada, M. and Koda, A.: *Planta medica,* **55,** 13 (1989).
21. 竹田茂文, 前村俊一, 須藤和彦, 加瀬義夫, 新井一郎, 大倉靖史, 布野秀二, 藤井祐一, 油田正樹, 細谷英吉 : *Folia pharmacol, Tapan* **87**, 169(1986).
22. Hikino, H., Kiso, Y., Taguchi, H. and Ikeya, Y.: *Planta medica* **50**(3), 213 (1984).
23. 서화중, 이명렬, 황경숙 : 한국영양식량학회지 **16**(4), 262(1987).
24. 이상인 : 본초학, 개정증보판, 수서원, 172(1981).
25. 이정숙, 이성우 : 한국식문화학회지, **4**(3), 253(1989).
26. 이재열, 박진규, 이정숙, 고지훈, 김경영 : 인삼연구보고서, 한국인삼연초연구소, 3(1985).
27. Waynforth, H.B.: Experimental and Surgical technique in the rat. Academic press (1980).
28. Clark, C.G. and Senior, J.R.: *Gastroenterology,* **55**(6), 670 (1968).
29. Bucher, T., Redetzki, H.: *Klin Wochenschr,* **29,** 615 (1951).
30. Poklis, A. and Mackell, M.A.: *Clin. Chem.,* **28,** 2125 (1982).
31. Searcy, R.L.: *Amer. J. Med. Tech.,* **33,** 15 (1967).
32. Hosaka, K.: *J. Biochem.,* **89**(6), 1199 (1981).
33. Reitman, S., Frankel, S.: *Amer. J. Clin. Pathol.,* **28,** 56 (1967).
34. Wrobleski, F., Ladue, J.S.: *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.,* **90,** 210 (1955).
35. Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L. and Randall, R.J.: *J. Biol. Chem.,* **193,** 265 (1951).
36. Clark, J.M., Switzer, R.L.: Experimental Biochemistry, W.H. Freeman and Sanfrancisco (1977).
37. Marbach, E.P., Weil, M.H.: *Clin. Chem.,* **13,** 314 (1967).
38. Huckabee, W.E.: *Clin. Invest.,* **37,** 255 (1958).
39. Lohr, G.W. and Waller, H.D.: Methods of Enzymatic analysis, Academic Press, N.Y. 636 (1983).
40. 김우철, 김재주, 박성현, 박홍래, 송문섭, 정한영, 최지훈 : 현대통계학, 영지문화사, p.154(1980).
41. 신민교 : 원색임상본초학, 남산당, 241(1986).