

생화학적 지표로 본 알코올성 간질환 환자의 비타민 및 무기질 영양상태

구보경[†] · 정준모* · 이혜성

경북대학교 식품영양학과

*경북대학교 의과대학 내파학교실

Biochemical Evaluation of Nutritional Status of Vitamins and Minerals in Patients with Alcoholic Liver Disease

Bo-Kyung Koo[†], Joon-Mo Chung* and Hye-Sung Lee

Dept. of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

*Dept. of Internal Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University, Taegu 700-721, Korea

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the nutritional status of vitamin and minerals in the patients with alcoholic liver disease and to obtain the materials for nutritional education for alcoholics. The subjects consist of 80 patients with alcoholic liver cirrhosis(ALC) and 12 patients with alcoholic fatty liver(AFL). The control group included 57 alcoholics without liver disease(A), 32 patients with viral liver cirrhosis(VLC) and 194 normal men(NL). Biochemical evaluation of nutritional status was investigated by the analysis of blood samples. The frequency of vitamin B₁ deficiency in the ALC, AFL and A groups as indicated by the erythrocyte transketolase activity coefficient were 46.0%, 66.7% and 57.9% respectively. The frequency of vitamin B₂ deficiency in the ALC, AFL and A groups as indicated by the erythrocyte glutathione reductase activity coefficient were 9.8%, 8.3% and 38.6% respectively. Vitamin A deficiency was not detected in the alcoholic subjects. The frequency of vitamin E deficiency in ALC, AFL and A were 96.3%, 66.7% and 86.0% respectively. The levels of plasma lipid peroxidation products were significantly higher in the alcoholic subjects than in the normal subjects. The frequency of subjects below normal range of hemoglobin were 85.0% in ALC, 50.0% in AFL and 31.6% in A. The frequency of copper deficiency in the ALC, AFL and A groups were 48.4%, 16.7% and 17.5% respectively. The frequency of zinc deficiency in the ALC, AFL and A groups were 83.8%, 41.7% and 66.7% respectively. Overall, the vitamin and minerals status of the alcoholic subjects in this study was evaluated to be very poor on the basis of biochemical assessments. The results suggest that alcohol abuse and poor dietary intake could cause malnutrition and may be important risk factors in causing alcoholic liver disease in alcoholics. In addition, vitamin B₁, vitamin B₂, Cu, Fe and antioxidant supplementation may be effective in nutritional therapy for chronic alcoholics.

Key words: alcoholic liver disease, nutritional status, vitamin and minerals

서 론

알코올은 식품, 약품 또는 중독성 물질로 분류되며 인간의 생활에 있어서 기분 전환제 또는 정신자극 약품으로 작용을 한다고 알려져 있으며(1) 고대로부터 인간의 생활과 밀접한 관계를 가지고 있다. 알코올 음료는 포도당으로부터 미생물에 의한 혐기성 발효에 의해 생산되며(1) 맥주, 막걸리, 청주 그리고 포도주와 같이 미

량의 영양소를 포함하고 있는 것도 있으나 인체에 필요한 영양소의 양을 충당하기에는 매우 미미한 양이고 소주와 양주는 알코올에 의한 열량과 물 이외의 다른 영양소를 거의 포함하고 있지 않으므로(2) 소위 "empty calorie food"라 불리워진다.

과량의 알코올 섭취는 전반적 영양상태에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 만성 음주자에 있어서 알코올이 열량 이외에 다른 영양소를 거의 포함하지 않는다

[†]To whom all correspondence should be addressed

는 점, 알코올 섭취로 인한 식사량의 감소, 알코올의 독성에 의한 각 영양소 대사율의 변화, 위배출 시간의 변화, 소장 통과시간의 가속화, 용모의 손상, 그리고 체장 기능 장애와 담즙 분비의 감소 등으로 인한 소화와 흡수 불량, 간의 영양소 저장 감소, 소변과 대변으로의 영양소 손실 등이 영양 불량상태를 유발할 수 있는 요인이 된다(3). 또한 알코올성 간질환이 있는 경우는 간 기능 저하로 인한 간에서의 영양소 대사가 방해를 받게 되므로 영양 불량상태는 더욱 악화될 수도 있다.

알코올 중독자의 영양상태에 관한 연구는 1968년 미국의 Neville 등(4)에 의해 시작되었으며 식이섭취량 조사, 인체 계측학적 조사, 혈액과 소변의 영양소 대사물의 측정에 의하여 이루어졌다. 알코올 중독자의 영양 상태에 대해 우리나라에서 이루어진 연구는 거의 없으며 보통 정도의 음주자의 영양상태에 대한 연구(5), 만성 알코올 중독자의 혈청 지질 수준에 관한 연구(6)와 지방간 환자의 병세 변화에 따른 영양상태에 관한 연구(7) 등으로서 이 분야의 연구는 극히 미진하였다.

이에 본 연구에서는 여러 유형의 간질환 즉, 알코올성 지방간, 알코올성 간경변증, 바이러스성 간질환 그리고 간질환이 없는 알코올 중독으로 입원한 환자와 정상 성인을 대상으로 음주실태, 식이섭취상태 그리고 생화학적 지표로서 본 영양상태를 조사하였다.

일차적으로 선행 연구(8)에서 알코올성 간질환 환자들의 음주실태 및 식이섭취 실태에 대해 보고한 바 있으며, 음주량, 음주기간, 음주빈도, 식사의 규칙성, 식이섭취상태 및 안주의 양과 질이 알코올성 간질환의 유발에 복합적으로 영향을 미칠 수 있는 것으로 나타났으며 알코올성 간질환을 줄이기 위해서는 알코올 섭취량을 하루 25~30g 이하로 줄이고 음주의 빈도를 줄이며 적당한 압주를 섭취하고 양질의 식사를 규칙적으로 하는 것이 바람직하다는 결과를 보였다. 본보에서는 알코올성 간질환 환자들을 대상으로 비타민 및 무기질 영양상태의 생화학적 조사결과를 분석하여 만성 음주자들에 있어서 영양적 문제점들을 파악하고 이들을 위한 영양 관리 방법을 모색하며 음주 인구 계층을 위한 영양교육 자료를 얻고자 한다.

연구내용 및 방법

조사대상 및 조사기간

본 연구의 조사대상자의 선정 기준과 범위는 전보(9)에서 설명된 것과 동일하였다. 즉, ALC군: 알코올성 간경변 환자(80명), AFL군: 알코올성 지방간 환자(12

명), A군: 간질환이 없는 알코올 중독자(57명), VLC군: 바이러스성 간경변 환자(32명), NL군: 정상 대조군(194명)이었다.

영양상태의 생화학적 조사

공복시 어떤 투약도 하기 전에 혈액 10ml를 채혈하여 8ml는 원심튜브에, 2ml는 CBC병에 넣어 혈청과 용혈산물(hemolysate)을 수집하였으며 정상인의 경우 신체 검사 직후 여분의 혈액을 수집하여 혈청과 용혈산물을 얻었다. 각 영양소에 대한 측정방법은 다음과 같다.

혈중 비타민 측정

① 혈중 vitamin A와 E: Bieri 등(10)의 방법에 의거하여 혈청의 α -tocopherol과 all-trans retinol을 동시에 측정하였다.

② 혈중 비타민 B₁: Erythrocyte transketolase 활성도 측정을 통하여 체내 비타민 B₁ 영양상태를 판정하였다(11-13).

③ 혈중 비타민 B₂: Erythrocyte glutathione reductase 활성도 측정을 통하여 체내 비타민 B₂ 영양상태를 판정하였다(12).

④ 혈중 비타민 B₁₂와 엽산: Gamma-counter(Packard)와 solid phase no boil dualcount kit(Diagnostic products corporation, USA)를 이용하여 radioimmunoassay 방법에 의해 분석하였다.

혈중 무기질 측정

혈중 Zn과 Cu의 측정은 원자 흡광 분석기(Shimazu AA-680G)를 이용하여 원자 흡광 분석용(1000ppm, Waco사) 표준시약을 사용하여 Zn는 213.9nm, Cu는 324.8nm에서 측정하였다(14,15).

혈중 파산화지질 측정(TBA-reactive substances)

표준용액(malondialdehyde standard solution)은 Kwon과 Watts(16)의 방법을 이용하여 조제하였으며 시료와 동일한 방법으로 표준용액을 처리하여 얻은 표준곡선으로부터 혈중 TBARS의 농도를 계산하였다(17).

통계처리

조사한 자료는 SPSS 통계 package를 이용하여 평균치와 표준오차를 산출하였고 알코올성 간경변 환자군(ALC), 알코올성 지방간 환자군(AFL), 간질환이 없는 알코올 중독자(A), 바이러스성 간경변 환자(VLC), 정상(NL)의 다섯군 간의 비교는 one-way ANOVA와 Duncan's multiple comparison test에 의해 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다(18).

결과 및 고찰

비타민의 영양 상태

비타민 B₁

본 연구에서는 비타민 B₁의 영양상태를 판정하기 위해 erythrocyte transketolase(ETK) 활성도를 측정하였다. Erythrocyte는 비타민 B₁ 부족시에 가장 먼저 영향을 받는 세포이며(19) ETK 활성도는 일반적으로 비타민 B₁의 영양상태를 판정하는 가장 정확한 방법으로 알려져 있다(13). 조사대상자들의 ETKAC의 측정 결과는 Table 1과 같다. ETKAC의 평균치는 알코올성 지방간(AFL)군이 1.75 ± 0.20 으로써 가장 높았으며 알코올성 간경변(ALC)군, 간질환이 없는 알코올중독(A)군, 바이러스성 간경변(VLC)군은 각각 1.27 ± 0.04 , 1.42 ± 0.06 , 1.37 ± 0.06 이었다. ETKAC의 수준에 따라 비타민 B₁의 영양상태를 결핍군(deficient)(>1.24), 경계 결핍군(marginally deficient)(1.13~1.24), 정상군(normal)(<1.13)으로 나누어(13) 각 군의 비타민 B₁ 결핍 정도를 비교한 결과 알코올성 간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 간질환이 없는 알코올 중독(A)군 그리고 바이러스성 간경변(VLC)군에서 각각 46.0%, 66.7%, 57.9%, 49.1%의 대상자가 결핍상태를 보였으며 이

는 정상(NL)군의 결핍 비율인 3.8%보다 훨씬 높았다. 이는 알코올성 간질환 환자를 대상으로 ETK 활성도를 조사한 다른 연구(20-22)에서 보고된 결핍 비도인 14~31% 보다 훨씬 더 높은 비율이었다. Camilo 등(20)의 연구에서는 알코올성 간질환 환자들의 ETK 활성도 수준은 불량하였으나 식이섭취상태는 정상인과 비교해 보았을 때 양호하였으므로 ETK 활성도와 비타민 B₁의 영양상태는 식이섭취상태와 관련이 없다는 견해를 보였다. 그러나 선행 연구(8)의 식이섭취상태와 식습관, 안주의 질적 섭취 조사로부터 알코올 섭취군에 있어서 영양섭취가 불량하다는 결과를 고려해 볼 때, 알코올 섭취군의 비타민 B₁의 영양상태가 불량했던 것은 알코올 섭취로 인한 식사량의 감소 및 식사질 저하로 인한 섭취 부족이 제 1차적인 원인이었던 것으로 보인다. 또한 알코올은 소장내 비타민 B₁ 농도가 낮은 경우에 능동적 수송에 의한 B₁의 흡수를 저해하고(23) 비타민 B₁의 TPP로의 활성화를 방해한다는 사실(3)이 비타민 B₁의 불량상태를 가져온 또 다른 원인인 것으로 추정된다.

비타민 B₂

조사대상자들의 체내 비타민 B₂ 영양상태의 생화학적 지표가 되는 EGRAC의 측정 결과는 Table 2와 같다. 각 군의 EGRAC 평균치를 비교해 보았을 때 간질환이

Table 1. Thiamin status of subjects

Group ¹⁾	ETKAC	Deficient (>1.24)	M marginally deficient (1.13~1.24)	Normal (<1.13)
ALC(n=80)	$1.27 \pm 0.04^{\text{b,2)}$	30(46.0%)	14(17.1%)	38(36.6%)
AFL(n=12)	$1.75 \pm 0.20^{\text{d}}$	8(66.7%)	1(8.3%)	3(25.0%)
A(n=57)	$1.42 \pm 0.06^{\text{c}}$	33(57.9%)	4(7.0%)	20(35.1%)
VLC(n=32)	$1.37 \pm 0.06^{\text{bc}}$	28(49.1%)	7(12.3%)	22(38.6%)
NL(n=52)	$1.07 \pm 0.20^{\text{a}}$	2(3.8%)	7(13.5%)	43(82.7%)

¹⁾ALC: Alcoholic liver cirrhosis, AFL: Alcoholic fatty Liver, A: Alcoholics without liver disease, VLC: Viral liver cirrhosis, NL: Normal, ETKAC: Erythrocyte transketolase activity coefficient

²⁾Mean \pm SE

^{a-d}Values with different superscripts in the same column are significantly different($p<0.05$) between groups by Duncan's multiple comparison test.

Table 2. Riboflavin status of subjects

Group ¹⁾	EGRAC	Deficient (>1.24)	M marginally deficient (1.13~1.24)	Normal (<1.13)
ALC(n=80)	$1.10 \pm 0.02^{\text{a,2)}$	8(9.8%)	18(22.0%)	56(68.0%)
AFL(n=12)	$1.11 \pm 0.04^{\text{a}}$	1(8.3%)	5(41.7%)	6(50.0%)
A(n=57)	$1.20 \pm 0.02^{\text{b}}$	22(38.6%)	12(21.1%)	23(40.4%)
VLC(n=32)	$1.14 \pm 0.03^{\text{ab}}$	13(22.8%)	8(14.0%)	36(63.2%)
NL(n=52)	$1.08 \pm 0.02^{\text{a}}$	2(3.8%)	11(21.2%)	39(75.0%)

¹⁾See the legend of Table 1.

²⁾Mean \pm SE

^{a,b}Values with different superscripts in the same column are significantly different($p<0.05$) between groups by Duncan's multiple comparison test.

없는 알코올 중독(A)군이 1.20 ± 0.02 로써 가장 높았으며 정상(NL)군이 1.08 ± 0.02 로써 가장 낮았다. EGRAC의 수준에 따라 비타민 B₂의 영양상태를 결핍군(deficient) (>1.24), 경계 결핍군(marginally deficient) ($1.13 \sim 1.24$), 정상군(normal) (<1.13)로 나누어(13) 군 간의 차이를 비교한 결과 알코올성 간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 바이러스성 간경변(VLC)군에 있어서 각각 9.8%, 8.3%, 22.8%였고 정상(NL)군은 3.8%였으며 결핍된 대상자의 비율이 가장 높은 군은 간질환이 없는 알코올 중독(A)군으로써 전체의 38.6%였다. 이는 알코올 섭취군의 평균 비타민 B₂ 섭취량이 권장량의 60%정도로 낮았던 것(8)과 무관하지는 않았다고 본다. 한편 알코올성 간경변(ALC)군과 알코올성 지방간(AFL)군에서 비타민 B₂ 결핍자의 비율이 10% 미만인 것은 알코올 성 간경변(ALC)군과 알코올성 지방간(AFL)군의 경우 영양보충제의 섭취율이 알코올 중독(A)군에 비해 현저히 높았다는 점(9)을 지적할 수 있다. 알코올성 간질환 환자를 대상으로 erythrocyte glutathione reductase 활성도를 측정한 타 연구(21,22)에서는 각각 23%, 7%의 대상자에 있어서 비타민 B₂가 결핍된 것으로 나타났으므로 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자에 있어서 비타민 B₂ 결핍은 나타날 수 있으나, 그 정도는 개인마다 다른 것으로 보이며 알코올 섭취로 인한 식사량의 감소가 주요 원인인 것으로 사료된다. 또한 본 연구에서 간질환이 없는 알코올 중독(A)군이 알코올성 지방간(AFL)군과 알코올성 간경변(ALC)군에 비해 비타민 B₂의 영양상태가 불량했던 점을 볼 때에 간질환 정도와 비타민 B₂의 영양상태는 관련이 적고 식이섭취 부족과 더 큰 관련이 있는 것으로 추정된다.

엽산과 비타민 B₁₂

대상자들의 혈청 엽산과 비타민 B₁₂의 상태는 Table 3과 같다. 혈청 엽산의 평균치는 정상(NL)군에서 가장 높았으며 (9.33 ng/ml) 그 다음이 알코올성 지방간(AFL)군이었고 (8.85 ng/ml) 간질환이 없는 알코올 중독(A)군이 (6.35 ng/ml) 다른 군에 비해 유의적으로 낮았다. 간질환이 없는 알코올 중독(A)군 중 결핍상태인 경우 (<3.0

ng/ml) (13)는 3명이었으며 다른 군에서는 결핍된 예는 없었다. 본 연구에서 간질환이 없는 알코올 중독자(A) 중 엽산 결핍자가 많지 않았던 것은 우리나라 사람들이 엽산을 비교적 많이 포함하는 곡물을 주식으로 하고 채소를 부식으로 가장 많이 이용하기 때문인 것으로 보인다. 서양에서는 알코올 중독자에 있어서 엽산의 영양상태에 대한 연구가 이루어졌으나 의견의 일치를 보이지 않고 있다. Davis와 Smith(24) 및 Eichner 등(25)의 연구에 의하면 알코올 중독자의 20~50%에 있어서 혈청 엽산 수준이 불량하였다고 한다. Wu 등(26)은 알코올 중독자의 혈청 엽산 수준은 정상인 보다 높았다고 보고했으며 프랑스의 역학조사 기구인 ESVITAF에 의한 연구(27)에서는 만성 음주자들의 혈청 엽산치는 정상인과 차이가 없었다고 하였다. 한편 Jarrold 등(28)은 혈청 엽산치는 섭취한 알코올의 종류에 따라 다르다고 보고하였는데, 맥주는 상당량의 엽산을 함유하는 반면 포도주는 소량, 양주는 거의 포함하지 않으므로 맥주를 주로 섭취한 음주자에 있어서는 엽산 결핍증의 우려가 없다고 한다. 이와 관련하여 국내에서 많이 소비되는 알코올 즉, 소주와 막걸리에 대한 엽산 함량을 조사해 보았으나 자료가 없었으며 소주는 양주와 비슷한 제조법을 이용하는 종류주이므로 엽산이 거의 없을 것으로 추정된다. 막걸리는 주로 쌀과 밀기울을 이용하여 제조되며 현미에는 약 $20.0 \mu\text{g}/100\text{g}$, 백미에는 $3.6 \mu\text{g}/100\text{g}$, 밀기울에는 약 $20 \sim 24 \mu\text{g}/100\text{g}$ 의 엽산이 포함되어 있으므로(29) 막걸리에는 상당량의 엽산이 포함되어 있을 것으로 추정된다.

대상자들의 혈청 비타민 B₁₂ 수준은 군간에 유의적인 차이는 없었으며 대상자 중 결핍된 예 (200 pg/ml 이하) (13)는 발견되지 않았다. 비타민 B₁₂는 동물성 식품에만 소재하나 인체 요구량이 극미량이므로 ($3 \mu\text{g}/\text{day}$) 일주일에 1~2회 소량의 동물성 식품 섭취만으로도 그 요구량이 충족된다고 알려져 있고 체내의 비타민 B₁₂의 저장능력이 충분히 크므로(1) 알코올 중독자에 있어서 문제가 되지 않는 영양소인 것으로 생각된다. Gimsing 등(30)과 Eichner 등(25)에 의한 알코올 중독자의 혈청 비타민 B₁₂에 대한 연구에서도 정상인과 차이가 없었다.

Table 3. Serum folate and vitamin B₁₂ status of subjects

	A ¹⁾ (n=57)	AFL(n=12)	NL(n=52)
Serum folate (ng/ml)	$6.35 \pm 0.37^{\text{a},\text{b}}$ (3) ³⁾	$8.85 \pm 0.90^{\text{b}}$	$9.33 \pm 0.39^{\text{b}}$
Serum vitamin B ₁₂ (pg/ml)	$834.28 \pm 80.7^{\text{a}}$	$914.35 \pm 113.4^{\text{a}}$	$689.25 \pm 27.1^{\text{a}}$

¹⁾See the legend of Table 1.

²⁾Mean \pm SE

³⁾Number of subjects with deficiency

^{a,b}Values with different superscripts in the same row are significantly different($p < 0.05$) between groups by Duncan's multiple comparison test.

비타민 A

조사대상자들의 혈청 중의 all-trans retinol을 측정하였으며 그 결과는 Table 4와 같다. 알코올성 간경변(ALC)군이 $76.8 \pm 7.8 \mu\text{g}/\text{dl}$ 로써 다른 군에 비해 유의적으로 높았으며 결핍 수준인 $20 \mu\text{g}/\text{dl}$ 이하(31)는 한 예도 없었다. 알코올 중독자들의 혈청 retinol에 관한 타 연구에 의하면(27,32,33) 알코올 중독자들에 있어서 혈청 retinol은 정상인에 비해 높았다. 그러나 Leo 등(34)에 의한 연구에서는 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자의 혈청 retinol은 유의한 차이가 없었다. 이에 대해 Björneboe 등(33)은 과량의 알코올 섭취가 간에 저장된 비타민 A의 운반능(mobilization)을 증가시키기 때문으로 설명하고 있으며 Leo 등(34)과 Lecomte 등(35)은 알코올의 독성으로 인해 β -carotene으로부터 retinol로의 전환이 증가된 결과라고 설명하고 있다. 한편 Chapman 등(36)에 의하면 알코올성 간질환 환자의 혈청 retinol 수준은 57.1%의 대상자에 있어서 정상치보다 낮았다고 한다. 이와같이 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자에 있어서 혈청 비타민 A의 수준은 매우 다양하여 이에 관한 앞으로의 연구의 필요성이 제기된다. 또한 비타민 A의 영양상태 측정은 혈청 수준 검사보다는 비타민 A의 생리기능 중 하나인 어두운 곳에서의 적응 정도를 측정할 수 있는 암적응 검사와 같은 기능적 검사가 적절할 것으로 사료된다.

비타민 E와 혈청 지질파산화물의 수준

대상자의 혈청 비타민 E(α -tocopherol) 수준은 Table 4와 같다. 대상자의 혈청 비타민 E 수준은 알코올성 지방간(AFL)군과 정상(NL)군이 각각 $504.2 \pm 79.1 \mu\text{g}/\text{dl}$, $509.0 \pm 47.3 \mu\text{g}/\text{dl}$ 로써 거의 같은 수준이었으며, 알코올성 간경변(ALC)군과 바이러스성 간경변(VLC)군은 각각 $166.3 \pm 13.4 \mu\text{g}/\text{dl}$, $179.0 \pm 26.7 \mu\text{g}/\text{dl}$ 로써 알코올성 지방간(AFL)군과 정상(NL)군에 비해 유의적으로 낮

았다($p<0.05$). 성인의 혈청 α -tocopherol의 결핍 수준인 $500 \mu\text{g}/\text{dl}$ 이하(31)인 대상자의 수는 알코올성 간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 간질환이 없는 알코올 중독(A)군, 바이러스성 간경변(VLC)군에 있어서 77명(96.3%), 8명(66.7%), 49명(86%), 32명(100%)으로써 정상(NL)군을 제외한 모든 군에서 비타민 E의 영양상태가 불량함을 알 수 있었다. 본 연구대상자에 있어서 혈청 α -tocopherol 측정 결과는 정상(NL)군에 비해 알코올성 간경변(ALC)군과 간질환이 없는 알코올 중독(A)군에서 유의적으로 낮았으며($p<0.05$) 특히 알코올성 간경변(ALC)군의 경우에 가장 낮았다. 타 연구(37,38)에서는 알코올성 간질환이 없는 알코올 중독자들을 대상으로 혈청 α -tocopherol을 조사한 결과 정상인에 비해서 낮았으며, Bell 등(39)은 혈청과 간의 α -tocopherol 수준이 모두 정상인에 비해 낮았다고 보고함으로써 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자의 경우 비타민 E 영양상태가 불량하다는 것은 일관성있는 결과인 것으로 보인다. 이와같이 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자에 있어서 비타민 E의 영양상태가 불량하게 되는 주요 원인은 알코올 섭취로 인한 체장기능의 감소에 따른 지방과 비타민 E의 흡수 감소 뿐만 아니라(1), 알코올 중독자의 식품섭취 부족도 그 원인 중의 하나일 수 있다. 또한 과량의 알코올 섭취로 인한 과량의 acetaldehyde 생성에 따라 자유기(free radical) 형성과 지질의 파산화반응이 증가되고, 이에 대한 항산화 방어계의 활성화로 인해 체내 항산화 영양소의 요구량이 증가되기 때문에 비타민 E의 부족 현상이 일어날 수도 있다고 본다. 알코올성 간질환 환자에서 비타민 E의 보충이 간질환의 병상에 도움이 될 수 있다는 보고를 감안한다면(40) 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자의 치료와 병상 진전을 완화시키기 위해 α -tocopherol의 충분한 섭취가 요구된다고 하겠다.

과량의 알코올 섭취후 야기되는 간 손상의 원인으로

Table 4. Serum vitamin A, E and TBA-reactive substances status of subjects

	ALC ¹⁾ (n=80)	AFL(n=12)	A(n=57)	VLC(n=32)	NL(n=52)
Serum vitamin A ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	$76.8 \pm 7.8^{\text{b}2)}$	$44.2 \pm 4.1^{\text{a}}$	$51.9 \pm 4.1^{\text{a}}$	$61.4 \pm 4.6^{\text{ab}}$	$48.6 \pm 2.1^{\text{a}}$
Serum vitamin E ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	$166.3 \pm 13.4^{\text{a}}$	$504.2 \pm 79.1^{\text{c}}$	$307.8 \pm 31.6^{\text{b}}$	$179.0 \pm 26.7^{\text{a}}$	$509.0 \pm 47.3^{\text{c}}$
No. of deficient subjects(%)	77(96.3%)	8(66.7%)	49(86.0%)	32(100.0%)	(0)
Serum TBA-reactive substance(nmol/ml)	$3.64 \pm 0.10^{\text{b}}$	$4.28 \pm 0.40^{\text{bc}}$	$4.39 \pm 0.20^{\text{c}}$	$3.83 \pm 0.20^{\text{b}}$	$2.61 \pm 0.30^{\text{a}}$

¹⁾See the legend of Table 1.

²⁾Mean \pm SE

^{a~d}Values with different superscripts in the same row are significantly different($p<0.05$) between groups by Duncan's multiple comparison test.

는 지질의 과산화 현상이 중요한 기전으로 알려져 있다(41,42). 지질과산화 과정의 2차 생성물인 TBA반응 물질(TBARS)의 측정은 지질의 과산화작용을 방어하기 위한 항산화 영양소의 필요성을 확인하는데 그 의미가 있다고 본다. 본 연구대상자들에 있어서 혈청 TBARS 수준을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 혈청 TBARS는 간질환이 없는 알코올 중독(A)군과 알코올성 지방간(AFL)군이 각각 4.39 ± 0.20 nmol/ml와 4.28 ± 0.40 nmol/ml로써 다른 군에 비해 유의적으로 높았으며($p<0.05$) 알코올성 간경변(ALC)군과 바이러스성 간경변(VLC)군은 각각 3.64 ± 0.10 nmol/ml와 3.83 ± 0.20 nmol/ml로써 정상(NL)군의 2.61 ± 0.30 nmol/ml에 비해 유의적으로 높았다($p<0.05$). 따라서 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자에 있어서 체내 지질의 과산화 반응이 정상인에 비해 높다는 사실을 알 수 있었다. Baldi 등(43)도 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자를 대상으로 TBARS 수준을 조사한 결과 역시 정상인군에 비해 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자군에서 유의적으로 높았다고 보고하였다. Baldi 등(43)은 다른 질환이 없는 경우 알코올의 남용의 정도를 측정하는데는 TBARS가 AST(aspartate aminotransferase) 보다 더 정확할 수 있다고 보고하였다. 이와같은 결과들을 토대로 볼 때 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자에 있어서 지질의 과산화작용이 정상인에 비해 심하다는 사실을 알 수 있으며 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자에게 항산화 영양소 즉, α -tocopherol, β -carotene, 비타민 C, 그리고 Se(44) 보충의 필요성이 강조될 수 있다고 본다.

혈청 무기질상태

본 연구에서 조사된 혈청 아연상태는 알코올성 간경변(ALC)군이 637.9 ± 9.7 ppb로써 다른 군에 비해 유의적으로 낮은 수치를 나타내었고($p<0.05$) 정상(NL)군이 777.6 ± 7.7 ppb로써 가장 높았다($p<0.05$)(Table 5).

혈청 아연 수준이 700ppb 이하로써 결핍인 경우는(13) 알코올성간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 간질환이 없는 알코올 중독(A)군, 바이러스성 간경변(VLC)군에 있어서 각각 67명(83.8%), 5명(41.7%), 38명(66.7%), 20명(62.5%)로써 정상(NL)군을 제외한 모든 군에서 혈청 아연의 영양상태가 불량하였다. 알코올성 간질환 환자를 대상으로 한 타 연구(45-48)에서도 간질환군의 혈청 아연 농도가 낮게 나타났다. 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자의 90% 정도가 식사량의 감소를 보였으며 특히 단백질의 섭취가 불량하여 단백질이 풍부한 식품에 주로 함유된 아연이 알코올 중독자에 있어서 결핍될 가능성이 높다고 보고되었다(49). 본 연구의 식이섭취실태 조사결과에서도 알코올 섭취군에 있어서 단백질 섭취가 불량하였으므로(8) 이들의 혈청 아연상태가 낮았던 것으로 사료된다. 두 간경변군의 혈청 아연상태가 다른 알코올 섭취군에 비해서 유의적으로 낮았는데 간경변의 경우는 아연과 결합되어 아연의 운반체로써 작용하는 혈청 알부민의 감소가 아연 결핍의 원인이 된 것으로 본다(49,50). 아연은 alcohol dehydrogenase의 성분으로도 알려져 있으므로 과량의 알코올 섭취에 따라 alcohol dehydrogenase의 소모량이 증가되어 아연의 영양상태가 낮아질 수도 있는 것으로 추정된다.

본 연구에서 혈청 구리의 평균치는 알코올성 간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 간질환이 없는 알코올 중독(A)군에 있어서 각각 729.3 ± 29.5 ppb, 971.1 ± 87.5 ppb, 939.3 ± 34.4 ppb로써 바이러스성 간경변(VLC)군(1098.2 ± 41.3 ppb)과 정상(NL)군(1169.3 ± 27.6 ppb)에 비해 유의적으로 낮았다($p<0.05$). 각 군에서 혈청 구리가 700ppb 이하로 결핍된 경우(13)는 알코올성 간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 간질환이 없는 알코올 중독(A)군, 바이러스성 간경변(VLC)군, 정상(NL)군에서 각각 39명(48.8%), 2명(16.7%), 10명(17.5%), 4명(12.5%), 2명(3.8%)로써 알코올성 간경변(ALC)군의

Table 5. Serum copper and zinc status of subjects

	ALC ¹⁾ (n=80)	AFL(n=12)	A(n=57)	VLC(n=32)	NL(n=52)
Copper(ppb)					
No. of deficient subjects(%)	$729.3 \pm 29.5^{\text{a,2)}$ 39(48.8%)	$971.1 \pm 87.5^{\text{bc}}$ 2(16.7%)	$939.3 \pm 34.4^{\text{b}}$ 10(17.5%)	$1098.2 \pm 41.3^{\text{cd}}$ 4(12.5%)	$1169.3 \pm 27.6^{\text{d}}$ 2(3.8%)
Zinc(ppb)					
No. of deficient subjects(%)	$637.9 \pm 9.7^{\text{a}}$ 67(83.8%)	$700.4 \pm 7.7^{\text{b}}$ 5(41.7%)	$691.7 \pm 4.9^{\text{b}}$ 38(66.7%)	$675.1 \pm 7.8^{\text{b}}$ 20(62.5%)	$777.6 \pm 7.7^{\text{c}}$ 3(5.8%)

¹⁾See the legend of Table 1.

²⁾Mean \pm SE

^{a-d}Values with different superscripts in the same row are significantly different($p<0.05$) between groups by Duncan's multiple comparison test

Table 6. Blood iron status of subjects

	ALC ¹⁾ (n=80)	AFL(n=12)	A(n=57)	VLC(n=32)
Hb(g/dl)	11.2±0.3 ^{a,2)}	13.3±0.4 ^b	14.4±0.3 ^b	11.6±0.3 ^a
No. of deficient subjects(%)	68(85.0%)	6(50.0%)	18(31.6%)	26(81.3%)
Hct(%)	33.4±1.0 ^a	37.7±2.1 ^a	42.4±0.7 ^b	33.7±1.1 ^a
No. of deficient subjects(%)	53(66.3%)	6(50.0%)	18(31.6%)	23(71.9%)

¹⁾See the legend of Table 1.²⁾Mean±SE

^{a,b}Values with different superscripts in the same row are significantly different($p<0.05$) between groups by Duncan's multiple comparison test.

혈청 구리의 영양상태가 가장 불량함을 볼 수 있었다. 그러나 다른 연구에서는 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자의 혈청 구리 수준은 정상인에 비해 높았다는 보고도 있다(48). 구리의 생리기능을 고려해 볼 때, 알코올 섭취에 따른 지질과산화작용과 자유기(free radical) 생성 증가(1)에 따른 Cu-Zn-dependent superoxide dismutase의 요구가 증가되어 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자에 있어서 혈청 구리의 영양상태가 낮았던 것으로 사료된다. 구리를 결핍시킨 쥐에 있어서 알코올 투여가 구리 결핍증을 악화시켰다는 보고(51)가 있으므로 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자에 있어서 구리의 영양상태가 불량할 가능성이 있을 것으로 사료된다.

Hb 수준 감소는 철분 결핍증의 제 3기에 나타나며, packed red cells의 용적비인 Hct치는 Hb가 손상 받은 후 그 수치가 낮아진다. 본 연구에서 철의 영양상태의 지표가 되는 Hb치는 간질환이 없는 알코올 중독(A)군이 14.4 ± 0.3 g/dl로써 가장 양호하였으며 알코올성 간경변(ALC)군과 바이러스성 간경변(VLC)군은 다른 군에 비해 유의적으로 낮았다(Table 6). 성인 남자의 결핍치인 13.5 g/dl 이하인 경우는(13) 알코올성 간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 간질환이 없는 알코올 중독(A)군, 바이러스성 간경변(VLC)군에서 각각 68명(85%), 6명(50%), 18명(31.6%), 26명(81.3%)으로 나타나 알코올성 간경변(ALC)군과 바이러스성 간경변(VLC)군에서 철분 결핍이 가장 심함을 알 수 있었다. 또한 Hct치는 간질환이 없는 알코올 중독(A)군이 42.4 ± 0.7 %로써 다른 군에 비해 유의적으로 높았으며($p<0.05$) 성인 남자의 결핍치인 41% 이하(13)인 경우는 알코올성 간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 간질환이 없는 알코올 중독(A)군, 바이러스성 간경변(VLC)군에서 각각 53명(66.3%), 6명(50%), 18명(31.6%), 23명(71.9%)으로 나타나 알코올성 간경변(ALC)군과 바이러스성 간경변(VLC)군의 철분 결핍이 심함을 알 수 있었다. 이는 간기능 손상으로 인한 Hb 합성의 저하, Hb와 결합

하는 acetaldehyde의 독성작용(52), 그리고 철분의 주된 섭취 급원이 채소류(53)이므로 무기철의 체내 이용율이 낮은 점 등에서 기인한 것으로 보인다.

이상의 결과를 종합해 보면 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자들에서 비타민 B₁, B₂, E, 아연, 구리 그리고 철분의 영양상태가 불량하였으며 특히 항산화 영양소의 불량상태가 지질의 과산화작용 및 자유기(free radical)의 생성을 방어하지 못하여 병상의 진전을 가져왔을 가능성이 제기된다. 따라서 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자들에 있어서 비타민류 및 항산화 영양소의 보충이 병상에 도움이 될 것으로 사료된다.

요 약

본 연구는 알코올성 간질환 환자를 대상으로 비타민 및 무기질의 생화학적 영양상태를 조사하여 영양상태의 문제점을 파악하고 알코올성 간질환 환자에 있어서 효과적인 영양관리 방안을 모색하며 음주 인구 계층을 위한 영양교육 자료를 얻고자 시도되었다. 연구대상은 알코올성 간경변 환자 80명, 알코올성 지방간 환자 12명, 간질환이 없는 알코올 중독자 57명, 바이러스성 간경변 환자 32명 및 정상인 194명이었다. 조사내용과 방법은 혈액 분석을 통한 생화학적 측정으로 이루어졌다. 알코올성 간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 간질환이 없는 알코올 중독(A)군에 있어서 비타민 B₁의 영양상태가 결핍 수준인 대상자의 비율은 각각 46.0%, 66.7%, 57.9%에 달하였으며, 비타민 B₂의 영양상태가 결핍된 경우는 각각 9.8%, 8.3%, 38.6%에 달하였다. 알코올성 간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 간질환이 없는 알코올 중독(A)군에 있어서 비타민 A가 결핍인 대상자는 전무하였고, 비타민 E의 영양상태가 결핍된 대상자의 비도는 각각 96.3%, 66.7%, 86.0%에 달하였으며, 혈청 지질과산화물의 수준은 모든 알코올 섭취군이 정상군에 비해 유의적으로 높은 경향을 보

였다. 알코올성 간경변(ALC)군, 알코올성 지방간(AFL)군, 간질환이 없는 알코올 중독(A)군에 있어서 채내 철 영양상태의 지표가 되는 Hb치가 정상 수준 이하인 대상자의 비율은 각각 85.0%, 50.0%, 31.6%였고, 혈청 구리가 결핍된 대상자의 비도는 각각 48.4%, 16.7%, 17.5%였으며, 혈청 아연이 결핍된 경우는 각각 83.8%, 41.7%, 66.7%였다. 이상의 결과를 종합해 볼 때 비타민 및 무기질의 생화학적 영양상태 조사결과를 토대로 본 알코올 중독자 및 알코올성 간질환 환자의 영양상태는 전반적으로 매우 불량하다고 판정할 수 있었으며, 알코올성 간질환 환자를 위한 효과적 영양관리를 위해 비타민 B₁, 비타민 B₂, 철분 및 비타민 E, 아연, 구리 등의 항산화 영양소의 충분한 섭취를 권장한다.

감사의 글

본 연구를 위해 대상자 수집에 협조해 주신 부곡국립정신병원의 김은남선생님과 대구 대동신경정신병원의 우언조선생님께 감사를 드립니다.

문 헌

- Lieber, C. S. and DeCarli, L. M. : Hepatotoxicity of ethanol. *J. Hepatol.*, **12**, 394(1991)
- 농촌진흥청 : 식품성분표. 제 4개정판(1991)
- Feinman, L. and Lieber, C. S. : Nutrition and diet in alcoholism. In "Modern nutrition in health and disease" Shils, M. E., Olson, J. A. and Shike, M.(eds.), Lea and Febiger, Philadelphia, Baltimore, HongKong, London, Munich, Sydney, Tokyo, p.1081(1994)
- Neville, J. N., Eagles, J. A., Samson, G. and Olson, R. E. : Nutritional status of alcoholics. *Am. J. Clin. Nutr.*, **21**, 1329(1968)
- 이선희, 김화영 : 음주습관이 중상류층 중년 남성의 영양 상태에 미치는 영향. *한국영양학회지*, **24**, 58(1991)
- 김명희, 최미경 : 정상인과 만성 알코올 중독자의 혈청 지질 수준에 대한 비교 연구. *한국영양학회지*, **27**, 53(1994)
- 김미경, 김현진 : 한국인 지방간 환자의 영양상태에 관한 연구. *한국영양학회지*, **26**, 715(1993)
- 구보경, 정준모, 이혜성 : 알코올성 간질환 환자의 음주 실태 및 영양섭취실태. *한국영양학회지*, **30**, 48(1997)
- 구보경, 정준모, 이혜성 : 생화학적 지표로 본 알코올성 간질환 환자의 단백질 및 지질 영양상태. *한국식품영양과학회지*, **27**, 1236(1998)
- Bieri, J. G., Tolliver, T. J. and Catignani, G. L. : Simultaneous determination of α -tocopherol and retinol in plasma or red cells by high pressure liquid chromatography. *Am. J. Clin. Nutr.*, **32**, 2143(1979)
- Sauberlich, H. E., Skala, J. H. and Dowdy, R. P. : Laboratory tests for the assessment of nutritional status. CRC Press, Cleveland, Ohio, USA(1974)
- Bayoumi, R. A. and Rosalki, S. H. : Evaluation of metho-

ds of coenzyme activation of erythrocyte enzymes for detection of deficiency vitamin B₁, B₂ and B₆. *Clin. Chem.*, **22**, 327(1976)

- Gibson, R. S. : Anthropometric assessment of body composition. In "Principles of nutritional assessment" Gibson, R. S.(ed.), Oxford University Press, New York, Oxford, p.187(1990)
- Norbert, J. W. and Tietz, W. B. : Textbook of clinical chemistry. Sanders company USA, p.971(1986)
- Pesce, A. J. and Kaplan, L. A. : Methods in clinical chemistry. Mosby Co. USA, p.527(1987)
- Kwon, T. W. and Watts, B. M. : Determination of malonaldehyde by ultraviolet spectrophotometry. *J. Food Sci.*, **28**, 627(1963)
- Tarlaldgis, B. G., Pearson, A. M. and Dugan, L. R. : Chemistry of the 2-thiobarbituric acid test for determination of oxidative rancidity in foods. *J. Sci. Food Agri.*, **15**, 602(1964)
- 채서일, 김범종, 이성근 : SPSS/PC⁺를 이용한 통계분석. 제 2판, 학현사, 서울(1993)
- Brin, M. : Red cell transketolase as an indicator of nutritional deficiency. *Am. J. Clin. Nutr.*, **33**, 169(1980)
- Camilo, M. E., Morgan, M. Y. and Sherlock, S. : Erythrocyte transketolase activity in alcoholic liver disease. *Scand. J. Gastroenterol.*, **16**, 273(1981)
- Baines, M. : Detection and incidence of B and C vitamin deficiency in alcohol-related illness. *Ann. Clin. Biochem.*, **15**, 307(1978)
- Mills, P. R., Shenkin, A., Anthony, R. S., McLelland, A. S., Main, A. N. H., MacSween, R. and Russel, R. I. : Assessment of nutritional status and *in vivo* immune responses in alcoholic liver disease. *Am. J. Clin. Nutr.*, **38**, 849(1983)
- Hoyumpa, A. M. : Alcohol and thiamin metabolism. *Alcohol: Clin. Exp. Res.*, **7**, 11(1983)
- Davis, R. E. and Smith, B. K. : Pyridoxal and folate deficiency in alcoholics. *Med. J. Aust.*, **2**, 357(1974)
- Eichner, E. R., Buchanan, B., Smith, J. W. and Hillman, R. S. : Variations in the hematologic and medical status of alcoholics. *Am. J. Med. Sci.*, **263**, 35(1972)
- Wu, A., Chanrin, I., Slavin, G. and Levi, A. J. : Folate deficiency in the alcoholics—its relationship to clinical and haematological abnormalities, liver disease and folate stores. *Brit. J. Haematol.*, **29**, 469(1975)
- ESVITAF : Vitamin status in three groups of French adults. *Ann. Nutr. Metab.*, **30**(suppl. 1), 1(1986)
- Jarrold, T., Will, J. J., Davis, R., Duffy, P. H. and Bramschreiber, J. L. : Bone marrow–erythroid morphology in alcoholic patients. *Am. J. Clin. Nutr.*, **20**, 716(1967)
- 한국영양학회 : 한국인 영양권장량. 제 6차 개정, 중앙문화진수출판사, 서울(1995)
- Gimsing, P., Melgaard, B., Andersen, K., Vilstrup, H. and Hippe, E. : Vitamin B₁₂ and folate function in chronic alcoholic men with peripheral neuropathy and encephalopathy. *J. Nutr.*, **119**, 416(1988)
- Grant, A. : Nutritional assessment guidelines. Anne Grant Seattle, WA USA(1979)
- Rissanen, A., Sarlio-Lahteenkorva, S., Alftan, G., Gref, C. G., Keso, L. and Salaspuro, M. : Employed problem

- drinkers : a nutritional risk group? *Am. J. Clin. Nutr.*, **45**, 456(1987)
33. Björneboe, G. E., Johnsen, J., Björneboe, A., Roussen, B. and Pedersen, J. I. : Effect of alcohol consumption on serum concentration of 25-hydroxyvitamin D₃ and retinol and retinol binding protein. *Am. J. Clin. Nutr.*, **44**, 678(1986)
34. Leo, M. A., Rosman, A. S. and Lieber, C. S. : Differential depletion of carotenoids and tocopherol in liver disease. *Hepatology*, **6**, 977(1993)
35. Lecomte, E., Grolier, P., Herbeth, B., Pirollet, P., Musse, N., Paille, F., Braesco, V., Siest, G. and Artur, Y. : The relation of alcohol consumption to serum carotenoid and retinol levels. *Internat. J. Vit. Nutr. Res.*, **64**, 170(1994)
36. Chapman, K. M., Prabhudesai, M. and Erdman, J. W. : Vitamin A status of alcoholics upon admission and after two weeks of hospitalization. *J. Am. Coll. Nutr.*, **122**, 77(1993)
37. Girre, C., Hispard, E., Therond, P., Guedj, S., Bourdon, R. and Dally, S. : Effect of abstinence from alcohol on the depression of glutathione peroxidase activity and selenium and vitamin E levels in chronic alcoholic patients. *Alcohol: Clin. Exp. Res.*, **14**, 909(1990)
38. Björneboe, G. E., Johnsen, J., Björneboe, A., Bachew-Wig, J. E., Morland, J. and Drevon, C. A. : Diminished serum concentration of vitamin E in alcoholics. *Ann. Nutr. Metab.*, **32**, 56(1988)
39. Bell, H., Björneboe, A., Edsvoll, B., Norum, K. R., Raknerud, N. and Try, K., Thomassen, Y. and Drevon, C. A. : Reduced concentration of hepatic α -tocopherol in patients with alcoholic liver cirrhosis. *Alcohol. Alcohol.*, **27**, 39(1992)
40. Skol, R. J. : The coming age of α -tocopherol. *Hepatology*, **9**, 649(1989)
41. Suematsu, T., Matsumura, T., Sato, N., Miyamoto, T., Ooka, T. and Abe, H. : Lipid peroxidation in alcoholic liver disease in humans. *Alcohol: Clin. Exp. Res.*, **5**, 427(1981)
42. Schilling, R. Z. and Reitz, R. C. : A mechanism for ethanol-induced damage to liver mitochondrial structure and function. *Biochimica Biophysica Acta*, **603**, 266(1980)
43. Baldi, E., Burra, P., Plebani, M. and Salvagnini, N. : Serum malondialdehyde and mitochondrial aspartate aminotransferase activity as markers of chronic alcohol intake and alcoholic liver disease. *Ital. J. Gastroenterol.*, **25**, 429(1993)
44. Björneboe, A. and Björneboe, G. E. : Antioxidant status and alcohol-related disease. *Alcohol. Alcohol.*, **28**, 111(1993)
45. McClain, C. J. and Su, L. C. : Zinc deficiency in the alcoholic: a review. *Alcohol: Clin. Exp. Res.*, **7**, 5(1983)
46. McClain, C. J., Van, T. D. H., Parker, S., Badzin, L. K. and Gilbert, H. : Alterations in zinc, vitamin A and retinol-binding protein in chronic alcoholism : a possible mechanism for night blindness and hypogonadism. *Alcohol: Clin. Exp. Res.*, **392**, 135(1979)
47. Kisters, K., Spieker, C., Nguyen, S. Q., Bertran, H. P., Miller, C. and Zidek, W. : Zinc concentrations in human liver tissue and in blood plasma in cirrhosis of the liver due to alcoholism. *Trace Elem. Electrol.*, **11**, 101(1994)
48. Björneboe, G. E., Johnsen, J., Björneboe, A., Bachew-Wig, J. E., Morland, J. and Drevon, C. A. : Some aspects of antioxidant status in blood from alcoholics. *Alcohol: Clin. Exp. Res.*, **12**, 806(1988)
49. Watson, R. R. and Watzel, B. : Nutrition and alcohol. CRC Press, Boca Raton, Ann Arbor, London, Tokyo(1992)
50. Gioux, E., Schechter, P. J., Shoun, J. and Sjoerdsma, A. : Reduced binding of added zinc in serum of patients with decompensated hepatic cirrhosis. *Eur. J. Clin. Invest.*, **7**, 71(1977)
51. Fields, M. and Lewis, C. G. : Alcohol consumption aggravates copper deficiency. *Metabolism*, **39**, 610(1990)
52. Rothschild, M. A., Oratz, M. and Schreiber, S. S. : Effects of nutrition and alcohol on albumin synthesis. *Alcohol: Clin. Exp. Res.*, **7**, 28(1983)
53. 구보경 : 알코올성 간질환 환자의 음주실태 및 영양상태에 관한 연구. 경북대학교 일반대학원 박사학위 논문(1996)

(1998년 7월 23일 접수)