

일부 남성근로자에서 γ -GTP와 관련된 요인에 대한 단면연구

김진엽, 감신, 이종현, 하영애¹⁾, 이경은

경북대학교 의과대학 예방의학교실, 울산동강병원¹⁾

A Cross-Sectional Study on γ -GTP and its Related Factors in Male Workers

Keon Yeop Kim, Sin Kam, Jong Hyun Lee, Young Ae Ha¹⁾, Kyung Eun Lee

Department of Preventive Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University; Ulsan Dong Kang Hospital¹⁾

Objective : To investigate gamma-Glutamyltransferase (γ -GTP) and its related factors in male industrial workers.

Method : Five hundred and forty male workers without heart disease, diabetes mellitus, renal disease, hepatitis, and other liver diseases were surveyed in October 1998. Blood samples were collected to test for γ -GTP, total-cholesterol and fasting blood glucose. A self-administered questionnaire survey on life style was also done.

Results : The total geometric mean value of γ -GTP was 30.6 U/L. According to a univariate analysis: age, BMI(body mass index, kg/m²), alcohol consumption, current smoking, stress, diastolic blood pressure, and blood total cholesterol were significantly associated with γ -GTP(p<0.05). From a multiple

regression analysis: BMI, alcohol consumption, current smoking, diastolic blood pressure and total-cholesterol were significantly related to γ -GTP(p<0.05). Coffee consumption was negatively related to γ -GTP, but not significantly.

Conclusion : We recommend that a change in health behavior (i.e. reducing alcohol intake, controlling BMI and not smoking) is necessary to decrease γ -GTP in male workers.

Korean J Prev Med 2002;35(2):169-174

Key Words: gamma-Glutamyltransferase, Male

서 론

1998년 전 국민 사망원인을 보면, 전체 사인 중 뇌혈관질환, 심장질환 및 간질환은 26.6%를 차지하고, 특히 간질환은 연령별로 보았을 때는 40대 사망 원인 중 1위, 50대에서는 2위, 30대에서는 3위를 차지하는 매우 중요한 질환이다. 특히 남자에서는 알코올중독이 여자에 비해 14.3배, 일반 간질환이 4.1배로 높다 [1]. 그리고, 1997년 전국 근로자 중 건강검진을 받은 근로자의 5.5%가 일반 질병자로 판정 받았으며, 이들 중 소화기계가 37.1%로 가장 많고 순환기계가 31.0%였다 [2]. 근로자 건강진단을 통하여 판정 가능한 소화기질환이 간질환으로 한정될 수밖에 없으므로 근로자의 일반질환 중에서 간질환 및 순환기계 질환의 비중이 매우 큼을 알 수 있다.

γ -GTP(γ -glutamyltransferase)는 담

도, 췌장, 소장, 신장에서만 특별하게 발견되는 효소로서 glutathione이 사람의 신장에 함유된 어떤 효소의 존재 하에 여러 가지 아미노산과 반응하여 glutamic acid를 함유하는 새로운 γ -glutamyl peptide가 형성되고, 그 작용은 γ -glutamyl peptide로부터 γ -glutamyl 수용체인 다른 peptide 또는 아미노산에 γ -glutamyl group을 전이시키는데 관여하는 효소로 알려져 있다 [3,4]. 알코올이 초기에 간장에 미치는 영향을 알아내는 검사로서 γ -GTP검사는 다른 간기능 검사보다도 민감하고 [5], 간경변증, 간암, 담관계 질환, 심근경색증, 췌장염, 악성종양 등의 진단에 매우 유용한 것으로 알려졌다 [6]. γ -GTP는 알코올 소비의 표지자로서 뇌졸중과 관련성이 있다는 연구결과 [7]가 있었으며, 최근에는 γ -GTP가 고혈압 발생을 예측할 수 있는 위험인자라는 연구 [8]와 허혈성 심질환에 의한 사망과의 관

련성이 있다는 연구 [9] 등 뇌심혈관계 질환과 γ -GTP에 대한 연구들이 보고되고 있다. 즉, 간질환과 심혈관계 질환에 모두 관련성이 있는 조기검사의 표지자로 γ -GTP가 연구되고 있다.

γ -GTP의 선별검사로서의 취약성은 영향을 주는 다른 요인들이 많기 때문인데, 이런 요인들을 파악하는 것은 임상 의사에게 선별검사이지만 아니라 환자를 도와주는데 있어서도 증가된 γ -GTP의 중요성을 평가하는데 도움을 줄 것이다 [10]. 특히 작업장 근로자 건강진단시 증가된 γ -GTP를 평가하는 것은 필요한 일이다. 근로자 건강진단의 의의는 질환의 조기발견으로 질병으로 진행을 예방하는 것에 둘 수 있는데, 건강진단에 응하는 근로자는 일반적으로 직장생활이 가능한 정도의 건강수준을 유지하고 있으므로 의학적인 치료보다는 근로자 개개인의 건강행동을 통한 질환의 예방이 가능한 부분에 보다 중점을 두어야 한다 [11]. 이를 위해서는 기존에 γ -GTP에 영향을 주

는 것으로 알려진 질환에 대한 관심과 더불어 생활습관을 포함한 γ -GTP와 관련이 있는 요인들에 대한 연구가 필요한 실정이다. 이제까지 외국에서는 γ -GTP에 영향을 주는 요인들에 관한 연구가 다수 있었지만 [9,10,12-14], 국내의 연구로는 Lee 등 [15]의 연구를 제외하면 없다.

이에 본 연구에서는 건강한 일부 남성 근로자에서 γ -GTP의 증가와 관련된 기존의 질병 이외의 요인들에 대해 살펴보고, 이를 통한 잘못된 생활습관을 발견하여 교정해 주어 질병예방 및 건강증진에 기여하고자 한다.

대상 및 방법

1998년 10월 울산시내에 위치한 일개 화학제품 제조 회사의 20세 이상 남자 근로자 648명 중 과거력상 심장병, 당뇨, 신장질환, B, C형 간염, 약물에 의한 간염 및 기타 간질환이 있는 경우와 현재 간질환으로 치료 중인 경우를 제외한 540명을 대상으로 하였다. 상기 질환자의 경우 γ -GTP를 임상적으로 상당히 증가시키고 있는 것으로 알려져 있고 [6], 본 연구의 목적이 γ -GTP와 관련성이 있는 기존에 알려진 임상적인 질환이 아닌 다른 요인들(연령, 비만, 생활습관, 스트레스, 건강보조식품 복용력, 혈압, 혈당, 콜레스테롤 등)을 알아보고자 하는 것이므로 제외하였다.

연구대상자의 공복혈액 10cc를 채혈하여, γ -GTP, 혈당, 총콜레스테롤, B형간염 표면항원·항체검사를 실시하고 키, 몸무게 및 혈압을 측정하였다. 모든 혈청검사는 HITACHI 747 기기를 사용하였고, B형간염 표면항원은 RPHA법으로 검사하였으며, B형간염 표면항체는 PHA법으로 검사하였다. 혈압은 검진자가 5분이상 안정을 취한 후 앉은 상태에서 수은혈압계로 2회 측정하여 그 평균값을 취하였다.

설문지를 통해 연령, 생활습관(음주, 흡연, 운동, 식이습관), 스트레스 정도, 건강보조식품 및 약물 복용력, 과거력, 현재 간질환 치료 유무 등을 조사하였다.

비만도는 체중(Kg)을 키의 제곱(m²)으

Table 1. Geometric means of serum γ -GTP activity by age and BMI

Factor	Number	%	Geometric Mean \pm SD(U/L)	p-value
Age(years)				<0.01*
20 ~ 29	173	32.0	26.4 \pm 1.7	-
30 ~ 39	175	32.4	30.5 \pm .9	<0.05 †
40 ~ 49	144	26.7	36.3 \pm 1.9	<0.01 †
\geq 50	48	8.9	30.8 \pm 2.2	NS †
BMI(Kg/m ²)				<0.01 ‡
<25	428	79.3	28.2 \pm 1.9	
\geq 25	112	20.7	41.9 \pm 1.8	
Total	540	100.0	30.6 \pm .9	

* : p-value by Kruskal-Wallis test

† : p-value by Wilcoxon rank sum test(age 20~29 reference), NS(not significant)

‡ : p-value by Wilcoxon rank sum test

Table 2. Geometric means of serum γ -GTP activity by life style

Factor	Number	%	Geometric Mean \pm SD(U/L)	p-value
Alcohol intake (g/week)				<0.01*
0 ~ 39	198	36.7	24.5 \pm 1.8	-
40 ~ 99	36	6.7	26.8 \pm 1.8	NS †
100 ~ 199	87	16.1	30.6 \pm 1.8	<0.01 †
200 ~ 299	77	14.2	33.8 \pm 1.9	<0.01 †
\geq 300	142	26.3	40.4 \pm 1.9	<0.01 †
Current smoking				<0.05 ‡
No	209	38.7	28.4 \pm 1.9	
Yes	331	61.3	32.0 \pm 1.9	
Regular exercise				NS ‡
\geq 3/week	108	20.0	29.6 \pm 1.9	
<3/week	432	80.0	30.8 \pm 1.9	

* : p-value by Kruskal-Wallis test

† : p-value by Wilcoxon rank sum test(alcohol intake 0~39 g/week reference), NS(not significant)

‡ : p-value by Wilcoxon rank sum test, NS(not significant)

로 나눈 수치(Quetelet's index, Kg/m²)인 체질량지수(BMI, body mass index)를 계산하여 25미만의 정상군과 25이상의 비만군으로 구분하였다 [16]. 음주량은 지난 1년간 평균적으로 마신 주당 음주 횟수와 음주량을 토대로 하여 주당 평균 알코올 섭취량을 그램 단위로 계산하였고 [17], 0-39 g, 40-99 g, 100-199 g, 200-299 g, 300 g이상의 5군으로 분류하였다 [10]. 흡연여부는 현재 흡연자와 현재 비흡연자로 분류하였다. 운동습관은 주당 3회 이상 규칙적으로 운동을 하는 자와 주당 2회 이하인 군으로 분류하였다.

식이습관으로는 커피, 야채, 육류섭취를 조사하였다. 커피는 하루에 평균 마시는 잔수를 조사하였으며, 안마신다, 1-3잔, 4잔 이상으로 분류하였다. 야채의 경우 매일 먹는 군과 가끔 먹는 군, 육류섭취의 경우 1주일에 3회 이상 먹는 군과 2회 이하로 먹는 군으로 분류하였다.

스트레스 정도는 BEPSI(Brief Encounter Psychosocial Instrument) 5문항의 설문내용으로 점수를 계산하였고 2점에서 최고 빈도를 나타내는 분포를 보여 2점이상인 군과 미만인 군으로 분류하였다 [18,19].

건강보조식품 복용여부는 '지난 1년 동안 스쿠알렌, 알로에 등의 건강식품을 드신 적이 있습니까?'로 질문하여 있는 군과 없는 군으로 분류하였으며 [20], 신약(치료약제) 복용력은 현재 특정 질환의 치료를 위해 신약을 복용하는지 유무로 하였다 [19].

연령, 체질량지수, 생활습관(음주, 흡연, 운동, 식이습관), 스트레스 정도, 건강보조식품 및 약물 복용력, 이완기혈압, 공복혈당, 혈청총콜레스테롤을 독립변수로 하였다. γ -GTP가 고혈압 발생을 예측하는 독립적인 위험인자라는 연구도 있었지만 [8], 과거 여러 연구들에서 γ -GTP와 양

Table 3. Geometric means of serum γ -GTP activity by diet style

Factor	Number	%	Geometric Mean \pm SD(U/L)	p-value
Coffee(cups/day)				NS*
0	195	36.1	31.3 \pm 2.1	
1 ~ 3	325	60.2	30.2 \pm 1.8	
\geq 4	20	3.7	29.5 \pm 1.9	
Vegetable intake				NS †
sometimes	338	62.6	30.3 \pm 1.9	
daily	202	37.4	30.9 \pm 1.9	
Meat intake (Number/week)				NS †
\leq 2	448	83.0	30.2 \pm 1.9	
\geq 3	92	17.0	32.4 \pm 1.9	

* : p-value by Kruskal-Wallis test, NS(not significant)

† : p-value by Wilcoxon rank sum test, NS(not significant)

Table 4. Geometric means of serum γ -GTP activity by stress and self-medication history

Factor	Number	%	Geometric Mean \pm SD(U/L)	p-value
Stress (BEPSI score)				<0.05*
<2	247	45.7	28.9 \pm 1.9	
\geq 2	293	54.3	32.1 \pm 1.9	
Supplementary health foods intake				NS*
Yes	38	7.0	30.3 \pm 1.9	
No	502	93.0	33.9 \pm 1.9	
Taking medicine				NS*
Yes	40	7.4	30.6 \pm 1.9	
No	500	92.6	30.3 \pm 1.7	

* : p-value by Wilcoxon rank sum test, NS(not significant)

의 상관성이 있는 인자로서 혈압에 대한 보고들이 있어 독립변수로 하였다 [9,10, 12,13]. 통계적 분석은 SAS version 6.12를 통해 수행하였고, 단변량 분석에는 Wilcoxon rank sum test, Kruskal-Wallis test, Spearman 상관관계수에 의한 분석을 하였으며, γ -GTP의 증가에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위하여 γ -GTP를 종속변수로 한 다중 회귀분석을 실시하였다 [10,12,13]. γ -GTP의 분포(범위 : 2 - 329)가 오른쪽으로 치우쳐 있어, 단변량 분석에서는 기하평균으로 제시하였고 다변량분석에서는 자연로그로 변환한 $\ln(\gamma$ -GTP)를 종속변수로 하였다 [9,10,13,14].

결 과

전체 대상자의 γ -GTP의 기하평균은 30.6 U/L였다. 대상자의 연령분포는 30-39세가 32.4%로 가장 많았고 50세이상

은 8.9%였다. γ -GTP의 기하평균은 40-49세가 36.3으로 가장 높았으며, 50세 이상을 제외한 연령층에서는 20-29세에 비해 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$). 체질량지수 25이상의 비만군은 20.7%였으며, γ -GTP의 기하평균은 비만군에서 41.9로 정상군 28.2에 비해 유의하게 높았다 ($p < 0.01$)(Table 1).

생활습관에 따른 γ -GTP의 기하평균은 Table 2와 같다. 주당 평균 알코올 섭취량은 0-39 g이 36.7%로 가장 많았으며 300 g이상도 26.3%였다. γ -GTP의 기하평균은 0-39 g에서 24.5, 40-99 g에서 26.8, 100-190 g에서 30.6, 200-299 g에서 33.8, 300 g이상에서 40.4였으며, 40-99 g을 제외하고는 0-39 g에 비해 유의하게 높았다 ($p < 0.01$). 현재 흡연을 하는 경우는 61.3%였는데, 현재 비흡연군에 비해 γ -GTP의 기하평균이 유의하게 높았다 ($p < 0.05$). 일주일에 3회이상 규칙적으로 운동을 하는 군은 20.0%였으며, 규칙적으로

운동을 하지 않는 군에 비해 γ -GTP의 기하평균은 유의한 차이가 없었다 (Table 2).

커피는 하루에 1-3잔 마시는 군이 60.2%로 가장 많았으며, γ -GTP의 기하평균은 안마시는 군에서 31.3으로 가장 높았으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 야채를 매일 먹는 경우와 육류를 주당 3회 이상 먹는 경우는 각각 37.4%, 17.0%였으며, γ -GTP의 값은 야채나 육류섭취 정도에 따라 유의한 차이는 없었다 (Table 3).

스트레스점수(BEPSI)가 2점이상인 군은 54.3%였는데, γ -GTP의 기하평균은 32.1로 2점미만의 28.9보다 유의하게 높았다 ($p < 0.05$). 건강보조식품을 복용하는 경우와 신약을 복용하는 경우는 각각 7.0%, 7.4%였으며, 이들 변수들과 γ -GTP 값은 통계적으로 유의한 차이가 없었다 (Table 4).

혈압, 혈당 및 혈청 총콜레스테롤의 평균값 \pm 표준편차는 각각 79.9 \pm 10.4 mmHg, 86.3 \pm 15.5 mg/dl, 196.1 \pm 36.3 mg/dl 였으며, γ -GTP의 상관관계는 Table 5와 같다. 이완기혈압과 γ -GTP의 상관관계수는 0.36, 혈청 총콜레스테롤과 γ -GTP의 상관관계수는 0.42로 통계적으로 유의하였으며 ($p < 0.01$), 공복혈당과 γ -GTP의 상관관계수는 0.06으로 유의하지 않았다.

γ -GTP의 자연로그를 종속변수로 한 다중회귀분석의 결과는 Table 6과 같다. 유의한 변수는 체질량지수, 주당 평균 알코올 섭취량, 현재 흡연유무, 이완기 혈압, 혈청 총콜레스테롤이었으며 ($p < 0.05$), 설명력은 30.8%였다.

고 찰

일부 남성근로자에서 γ -GTP와 관련성이 있는 요인으로 단변량 분석에서는 연령, 체질량지수, 알코올섭취량, 흡연, 스트레스, 이완기혈압, 혈청 총콜레스테롤이 유의하게 나타났으며, 다변량분석에서는 체질량지수, 알코올섭취량, 흡연, 이완기혈압, 혈청 총콜레스테롤이 유의하였다.

γ -GTP의 상승기전은 간으로부터 담즙

Table 5. Correlation coefficient between blood pressure, blood glucose, serum total cholesterol and γ -GTP

	Diastolic blood pressure (mmHg)	Fasting blood glucose (mg/dl)	Serum total cholesterol (mg/dl)
γ -GTP(U/L)	0.36	0.06	0.42
p-value	< 0.01*	NS*	< 0.01*

* : p-value by Spearman's correlation analysis, NS(not significant)

Table 6. Multiple regression modeling of the effects of independent variables on transformed γ -GTP, $\ln(\gamma$ -GTP)

Factor	Regression coefficient	Standardized regression coefficient(β)	p-value
Age(years)	0.0042	0.0582	0.1393
BMI(kg/m ²)	0.0570	0.2079	0.0001
Alcohol intake(g/week)	0.0006	0.2389	0.0001
Current smoking(no/yes)	0.1214	0.0929	0.0152
Regular exercise(yes/no)	0.0586	0.0368	0.3229
Coffee(cups/day)	-0.0100	-0.0206	0.5858
Stress(BEPI score <2/≥2)	0.0777	0.0608	0.0968
Diastolic blood pressure(mmHg)	0.0119	0.1769	0.0001
Fasting blood sugar(mg/dl)	0.0016	0.0405	0.2753
Serum total cholesterol(mg/dl)	0.0040	0.2276	0.0001
F = 24.812, p = 0.0001, adjusted R ² = 0.3084			

을 통하여 제거되는 것과 질병의 병리적 변화에 대한 적응반응으로써 생성증가와 혈행내 이행에 의해 생긴다 [21]. γ -GTP는 간담도 질환에서 가장 민감한 지표지만, 신장, 췌장, 심장, 뇌에도 분포하여 특이성이 없다. γ -GTP 상승은 심근경색증, 갑상선 기능항진증, 신부전, 췌장염, 당뇨, 약물 등에서도 나타나기 때문에 [6,22] 과거력상 심장병, 당뇨, 신장질환, B, C형 간염, 약물에 의한 간염 및 기타 간질환이 있거나 현재 간질환으로 치료 중인 경우를 제외한 540명을 대상으로 하였다.

연령별 γ -GTP의 평균은 연령증가에 따라 증가하여 40-49세에서 최고치를 나타냈으며, Lee 등 [15]의 연구에서는 연령증가에 따라 증가하였으나 최고치는 50-59세에 나타났다. Kim 등 [23]의 연구에서도 연령증가에 따라 증가하였다. Nilssen 등 [13]의 연구에서는 남자에 있어 50-54세까지 증가하다가 이후에 감소하였다. 여러 연구에서 연령에 따라 γ -GTP가 증가하였으나 연령별 최고치는 약간의 차이가 있었는데, 이는 γ -GTP치의 측정방법의 차이 및 연구 대상자의 비만도와 음주여부 등 생활습관의 차이와 연령별 분포의 차이에 기인하는 것으로

생각된다 [15].

체질량지수가 25이상인 비만군에서 γ -GTP의 값이 높았으며, 주당 평균 알코올 섭취량이 많을수록 γ -GTP의 평균이 증가하였다. 체질량지수 및 알코올섭취량과 γ -GTP의 관련성은 여러 연구에서 나타나고 있다 [9,10,13-15]. 특히 체질량지수는 Tromso연구의 7년간 추적관찰에서 γ -GTP의 변화를 결정하는 가장 중요한 것으로 나타났지만 [12], 현재까지는 생물학적 기전이 밝혀진 것이 없다 [10]. 알코올에 의한 간 장애는 간실질세포의 마이크로솜이 가장 먼저 알코올에 의해 손상을 받아 아세트알데히드가 축적되고, 이것에 의해 글루타치온 감소를 조장하여 [24], 간에서 γ -GTP의 활성화와 mRNA의 합성이 증가된다 [25].

본 연구에서는 현재 흡연군이 비흡연군에 비해 γ -GTP가 높았는데, 이는 Wannamethee 등 [9]의 연구와 Lee 등 [15]의 연구와 일치한다. 하지만 다른 연구들에서는 흡연과 γ -GTP의 관련성이 없는 것으로 나타났다 [13, 26].

규칙적인 운동 유무, 야채, 과일섭취에 따른 γ -GTP의 값은 유의한 차이가 없었다. 본 연구에서 단변량 및 다변량분석에

서 커피와 γ -GTP는 통계적으로 유의한 관련성이 없었으나, 커피 섭취량이 증가함에 따라 γ -GTP의 값은 감소하였다. 기존의 연구에서도 커피와 γ -GTP는 음의 상관성을 나타냈지만 [10,13,14], 현재까지 정확한 기전은 알려져 있지 않고, 카페스톨(cafestol), 카페인(cafeine), 마그네슘이 관련성이 있다는 보고가 있다 [10]. 이는 커피가 알코올에 의한 간손상을 예방하는 것을 의미할 수 있는데, 간경화에 대한 전향적인 연구에서도 나타났다 [27].

스트레스와의 관련성은 단변량에서는 유의하게 나왔는데, 이는 음주량 및 흡연 등 생활습관과의 관련성이 있는 것으로 다변량분석에서는 유의하지 않았다.

약물복용에 있어서는 Bae 등 [20]의 연구에서 간기능에 차이를 보인 건강보조식품(스쿠알렌, 알로에 등) 복용유무를 조사하였으나, γ -GTP에는 유의한 차이가 없었다. 신약복용유무도 유의한 차이가 없었다.

혈압과 γ -GTP는 양의 상관성이 나타났다. 음주섭취량이 혈압과의 강한 상관성이 있다고 알려져 있지만 [28], 일부 연구에서 비음주자에서 혈압과 γ -GTP의 상관성이 보고되고 있어 [13, 29] 혈압- γ -GTP 관련성에 음주량이 개입되어 있지 않다는 것을 의미한다 [9]. 공복혈당은 단변량 및 다변량 분석에서 γ -GTP와 유의한 관련성이 없었다. 기존의 연구에서도 γ -GTP는 혈당과는 상관성이 없고, 높은 γ -GTP는 당뇨병과 관련성이 있는 것으로 보아 [9] 본 연구에서도 당뇨병환자를 제외함으로써 유의한 관련성이 없는 것으로 나타났다. 혈청 총콜레스테롤과 γ -GTP는 다른 연구들 [9,10,13]과 마찬가지로 본 연구에서도 유의하게 나타났다.

단변량에서 통계적으로 의미있는 변수들과 비록 통계적으로 유의성은 없더라도 기존 문헌에서 γ -GTP와 의학적으로 중요하다고 생각되는 커피, 운동, 혈당 변수들을 독립변수로 한 다변량분석결과 유의한 변수로 체질량지수, 주당 평균 알코올 섭취량, 현재 흡연유무, 이완기 혈압, 혈청 총콜레스테롤이었으며 설명력은 30.8%였다. Nilssen 등 [13]의 연구에서

는 설명력이 23.4%였고, 중성지방, HDL 콜레스테롤, 심박수, 진통제 사용유무, 공복시간, 커피섭취량, 검사시간, 활동량이 유의한 변수였다. Tromso연구의 7년간 추적관찰에서는 체질량지수, 공복시간, 음주횟수, 작업량이 남자에서 유의한 변수였다 [12]. Poikolainen과 Vartiainen [10] 연구에서는 커피양과 끊인 커피 유무가 유의한 음의 상관성을 보였고, 연령, 남성, 흡연량, 혈청 총콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 심박수, 그리고 이완기혈압이 양의 유의한 상관성을 나타내었다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 간기능에 영향을 주는 작업과정에 노출된 화학물질들을 고려하지 못한 점이다. 이 회사에서 작업공정에 취급하는 유기용제는 메탄올, 톨루엔, 메틸렌 클로라이드, 사염화탄소, 클로로포름, 티메틸포름아미드, 크실렌 등인데, 모든 공정이 폐쇄된 공정으로 근로자들이 직접 접촉하는 일이 거의 없고, 1998년 작업환경 측정결과도 허용기준 이하였기 때문에 용제에 의한 간기능의 영향은 별로 없을 것으로 생각된다.

둘째, Nilssen 등 [13]에 의하면 정상범위에서 γ -GTP의 결정요인은 생활습관에서부터 생물학적 그리고 유전적인 특징에까지 다양한 것이 고려되어야 한다고 하였으나, 본 연구에서는 γ -GTP에 관련성이 있는 요인들을 충분히 고려하지 못한 점이 있다. 그러나 γ -GTP를 종속변수로 한 다변량분석에서 설명력이 30.8%로 기존의 다른 연구와 비슷하여 연구결과를 받아들일 수 있을 것으로 생각된다.

셋째, 본 연구는 단면연구로 독립변수와 종속변수의 선후관계가 명확하지 못한 점이 있다. 하지만 연구의 결과가 외국 코호트 조사의 결과들과 일치하고 있어 향후 추적조사를 통한 연구의 보완이 있으면 되겠다.

이상의 결과로 보아, γ -GTP가 높은 근로자는 생활습관에서 체중 및 음주량을 줄이기 위한 노력과 금연을 실천하고 정기검사에서 혈압 및 혈청 총콜레스테롤에 대한 주의가 필요하겠다.

요약 및 결론

γ -GTP와 관련성이 있는 요인을 알아보기 위해 1998년 10월 울산시내에 위치한 일개 화학제품 제조 회사의 20세 이상 남성 근로자 중 과거력상 심장병, 당뇨, 신장질환, B, C형 간염, 약물간염 및 기타 간질환이 있거나 현재 간장질환으로 치료중인 사람을 제외한 540명을 대상으로 조사한 결과, 전체 대상자 γ -GTP의 기하평균은 30.6 U/L였다.

연령, 체질량지수(BMI), 생활습관(주당 평균알코올섭취량, 흡연, 운동), 식이습관(커피, 야채, 육류), 스트레스, 건강보조식품 복용여부, 약물복용여부, 이완기혈압, 공복혈당, 혈청 총콜레스테롤을 독립변수로 하고 γ -GTP를 종속변수로 한 단변량 분석에서는 연령, 체질량지수, 주당 알코올섭취량, 흡연, 스트레스, 이완기혈압, 혈청 총콜레스테롤이 유의하였으며, γ -GTP에 자연로그를 취하여 종속변수로 한 다중 회귀분석에서는 체질량지수, 주당 알코올섭취량, 흡연, 이완기혈압, 혈청 총콜레스테롤이 유의하였다. 즉, 비만할수록, 주당 알코올섭취량이 많을수록, 현재 흡연을 하고 있는 경우, 이완기혈압이 높을수록, 혈청 총콜레스테롤이 높을수록 γ -GTP가 높았다.

이상의 결과로 보아, γ -GTP가 높은 집단에서는 체질량지수를 정상으로 유지하고 음주량을 줄이며, 금연 및 혈압과 혈청 총콜레스테롤을 함께 관리하여야겠다.

참고문헌

1. 통계청. 사망원인통계연보. 1999
2. 노동부. 1997년 근로자 건강진단 실시 결과; 1998
3. Hanes CS, Hird FJR, Isherwood FA. Synthesis of peptides in enzymic reactions involving glutathione. *Nature* 1950; 166: 288
4. Hanes CS, Hird FJR, Isherwood FA. Enzymatic transpeptidation reactions involving γ -GTP and α -amino acyl peptides. *J Biochemistry* 1952; 51: 25
5. Rosalki SB, Rau D. Serum γ -GTP activity in alcoholism. *Clin Chimica Acta* 1972; 39: 41

6. Kim IP, Kim KH. Diagnostic Usefulness of serum γ -GTP activity in various diseases. *Newest Medical J* 1975; 18(11): 1389-1399 (Korean)
7. Gill JS, Zezulka AV, Shipley MJ, Gill SK, Beevers DG. Stroke and alcohol consumption. *N Engl J Med* 1986; 315: 1041-1046
8. 이덕희, 하명화, 이송권. γ -GTP가 고혈압 발생에 미치는 영향 -철강제조업체 근로자들을 대상으로 한 4년 추구연구-. 대한예방의학회 추계학술대회 초록집; 1999, (154쪽)
9. Wannamethee G, Ebrahim S, Shaper AG. γ -GTP: determinants and association with mortality from ischemic heart disease and all causes. *Am J Epidemiol* 1995; 142(7): 699-708
10. Poikolainen K, Vartiainen E. Determinants of γ -GTP: positive interaction with alcohol and BMI, negative association with coffee. *Am J Epidemiol* 1997; 146(12): 1019-1024
11. Cheong HK, Lim HS, Kim GH. A baseline study on the choice of optimal screening test items among workers with abnormal liver function tests on workers' periodic health examination. *Korean J Prev Med* 1994; 27(4): 747-761 (Korean)
12. Nilssen O, Forde OH. Seven-year longitudinal population study of change in γ -GTP: the Tromso study. *Am J Epidemiol* 1994; 139(8): 787-792
13. Nilssen O, Forde OH, Brenn T. Distribution and population determinants of γ -GTP. *Am J Epidemiol* 1990; 132(2): 318-326
14. Kono S, Shinchi K, Imanishi K, Todoroki I, Hatsuse K. Coffee and serum γ -GTP: a study of self-defense officials in japan. *Am J Epidemiol* 1994; 139(7): 723-727
15. Lee YJ, Ahn JE, Kim JJ, Lee BK. A retrospective cohort study on the effect of health counselling through the level of γ -GTP after screening test. *Korean J Prev Med* 1997; 30(3): 518-529 (Korean)
16. 대한가정의학회. 한국인의 건강증진; 1996
17. 대한예방의학회. 건강 통계 자료 수집 및 측정의 표준화 연구; 1993
18. Bae JM, Jeong EK, Yoo TW, Heh BY, Kim CH. A quick measurement of stress in outpatient clinic setting. *Fam Med* 1992; 13(10): 809-820 (Korean)
19. 하영애. 남성 근로자들에서 간기능 검사 이상소견 발생률과 관련요인. 경북대학교 의학 박사학위논문; 1999
20. Bae JM, Park BJ, Lee MS, Kim DH, Shin MH, Ahn YO. Association of liver dysfunction with self-medication history

- in Korean healthy male adults. *Korean J Prev Med* 1996; 29(4): 801-813 (Korean)
21. Jacobs WLW. γ -GTP in diseases of the liver, cardiovascular system and diabetes mellitus. *Clin Chem Acta* 1972; 38: 419-434
22. 서울대학교 의과대학 내과학교실. 최신지견 내과학. 1996, (458쪽)
23. Kim SH, Lee YW, Kim KH. Normal serum γ -GTP activity of normal Koreans. *Newest Medical J* 1976; 19(1): 95-104 (Korean)
24. Lieber CS. Hepatic and metabolic effects of ethanol: pathogenesis and prevention. *Ann Med* 1994; 26: 325-330
25. Moriya S, Nagata S, Yokoyama H, Kato S, Horie Y, Ito T, Ebihara Y, Ishii H. Expression of γ -GTP mRNA after depletion of glutathione in rat liver. *Alcohol* 1994; 29: S1: 107-111
26. Sharp DS, Benowitz NL. Re: "Alcohol, smoking, coffee, and cirrhosis" and "Coffee and serum γ -GTP: a study of self-defense officials in Japan" (Letter). *Am J Epidemiol* 1995; 141: 480-481
27. Klastsky AL, Armstrong MA. Alcohol, smoking, coffee and cirrhosis. *Am J Epidemiol* 1992; 136(10): 1248-1257
28. Shaper AG, Wannamethee G, Whincup PH. Alcohol and blood pressure in middle-aged British men. *J Hum Hypertens* 1988; 2: 71-78
29. Yamada Y, Ishizaki M, Kido T, Honda R, Tsuritani I, Nogawa K, Yamaya H. Relationship between serum γ -GTP activity, blood pressure and alcohol consumption. *J Hum Hypertens* 1989; 3: 409-417