

혈청화학검사치와 고혈압과의 관계

이영희¹⁾, 서석권²⁾, 이충원²⁾, 신동훈²⁾

¹⁾ 대구직할시 동구보건소

²⁾ 계명대학교 의과대학 예방의학교실

서 론

고혈압의 위험인자로 인정을 받고 있는 변수들은 연령, 성별, 염분섭취, 비만도, 체중증가, 가족력, 음주 등이며¹⁾ 이외에 최근에 연관되어 있다고 보고되고 있는 변수들은 심박수, 노력성 폐활량, 혈장 트리글리세라이드, 요산, 혈청 알부민 및 혈청 총칼슘 등이다^{2), 3)}. 이러한 최근의 노력들은 흔히 행하는 혈청화학검사에서 고혈압의 위험인자가 될 수 있는 검사항목을 찾아내어 고혈압의 기준의 위험인자에 추가하여 예방의 목적으로 사용할 수 있다는 점과 동시에 이를 기초로 하여 고혈압의 생화학적 기전에 대한 이해를 돋울 수 있다는 점에서 중요하다. Kesteloot와 Geboers²⁾는 9,321명의 남자를 대상으로 혈청 칼슘과 혈압과 양의 상관관계를 나타내었다고 보고한 바 있다. Selby 등³⁾은 사례-비교연구에서 고혈압과 관련된 변수가 노력성 폐활량, 혈청 요산, 혈청 콜레스테롤 및 심박수 등이었다고 하였으며, Kuller 등⁴⁾은 혈청 알부민과 수축기 및 확장기 혈압과 각각 0.07의 상관계수를 보였다고 하였다. Hu 등⁵⁾은 2,000명이상의 남자를 주적조사를 했을 때 혈청 알부민의 수축기와 확장기 혈압과 연관을 나타냄을 관찰하였다. Yarnell 등⁶⁾은 4,860명의 중년 영국남자를 대상으로 혈당을 5분위수로 나눈데 따라 확장기 혈압의 평균이 점차적으로 증가하는 양-반응관계가 관찰되었으며, 콜레스테롤, 혈청 인슐린과도 정의 경향이 나타났다고 보고한 바 있다. 그러나 일반적으로 행하는 혈청화학검사 전항목과 고혈압과의 연관성을 탐색한 연구는 드물다. 국

내에서는 이충원 등⁷⁾이 말초혈액 백혈구수와 고혈압과의 관련성을 본 연구는 있으나 혈청화학검사 전항목에 대한 연구는 미미하다.

이 연구는 1986년에 대구시 거주자들을 대상으로 건강선별조사를 하였던 자료를 이용하여 혈청화학검사 항목 중 고혈압과 연관된 항목이 있는지를 탐색적으로 조사를 해보아 이를 항목 중 고혈압의 위험인자로 역할을 할 수 있는 항목이 있는지를 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

이 연구는 1986년 대구시 거주자들을 대상으로 건강선별조사를 했던 자료¹⁰⁾를 이용하였다. 표본 추출방법은 1985년 12월에 대구시에 거주하고 있는 20세이상 주민의 성별, 연령별 구성비율에 부합되게 구, 통, 반을 기준으로 단계별 집락추출법(multi-stage cluster sampling method)¹¹⁾을 이용하여 600명을 선택하였다. 선택된 대상자들을 각 동사무소를 통해서 홍보를 하여 계명대학교 의과대학 예방의학교실에 오게한 후 면담과 검사를 실시하였다. 그러나 대상 주민 중 384명만이 이 조사에 응해주어서 부득이 나머지 216명(36%)을 피보험대상자 정기 신체검사를 위해 계명대학교 동산병원 건강관리과에 내원한 사람들 중에서 성과 연령을 짹지워서 대체하였다. 이들 600명 중 고혈압자, 빠진 자료가 있는 사람, 검사상 극도의 비정상적인 수치를 보이는 자 20명을 제외한 후 최종 분석에 이용된 대상자는 남자 269명(46.4%), 여자 311명(53.6%)으로 총 580명이었다.

— 이영희 외 : 혈청화학검사치와 고혈압의 관계 —

혈압측정은 면담을 약 5분간 하면서 앉은 상태에서 안정을 취하게한 후 Aneroid 혈압계로 오른팔의 혈압을 측정하였으며 1차 측정에서 이상을 보인 대상자는 10분 후 재측정을 하여 평균값을 혈압으로 정하였다. 혈액검사는 검사전 24시간 동안 금주와 금연을 하도록 주의를 시킨 후 검사 당일 공복상태에서 채혈을 하였다. 혈청 화학검사는 자동화학분석기 (SMA IIc, Technicon사, U.S.A.)를 사용하여 총단백(g/dl), 무기인(mg/dl), 혈당(mg/dl), blood urea nitrogen(BUN, mg/dl), creatinine(mg/dl), 총단백(g/dl), 알부민(g/dl), bilirubin(mg/dl), 총콜레스테롤(mg/dl), alkaline phosphatase (ALP, U/L), aspartate aminotransferase (AST, U/L), alanine aminotransferase(ALT, U/L)를 검사하였다. 고혈압은 수축기 혈압 141 mmHg/확장기 혈압 91mmHg이상인 자로 정의하였다. 통제를 해주어야 하는 혼란변수로는 성별, 연령, 체중 등이었다. 이를 변수는 검사 전에 면담으로 자료를 수집하였다. 체중은 신발과 옷옷을 벗은 상태에서 기계식 체중계로 측정하였다.

통계적인 방법은 성별로 나누어 고혈압자와 정상 혈압자들간에 화학검사 항목의 평균을 t검정법으로 검정을 하였으며 이때 연구목적이 탐색적인 것이므로 p값이 0.25이하인 변수들을 골라서 다중지수회귀분석(multiple logistic regression analysis)에 투입하였다. 다중회귀분석을 이용하여서 혼란변수인 연령, 체중을 조정한 후 혈청화학검사 항목과 고혈압과의 관계를 지수회귀계수로 관찰하였다¹²⁾.

결 과

남자에서 연령은 29세이하가 103명(38.3%)으로 가장 많았으며, 여자 역시 125명(40.2%)으로 가장 많았다. 남녀 모두에서 연령이 증가할수록 그 수가 감소하였으며, 60세이상은 남녀 각각 6.3%, 5.8%로 가장 적었다. 체중은 남자가 62.0kg(표준편차 8.1), 여자가 52.7kg(표준편차 7.5)이었다(표 1).

남자에서 고혈압자는 24명으로 8.9%였다. 고혈압자와 정상 혈압자간에 통계적으로 p값이 0.25이하인 항목은 혈당($89.2 \pm 15.3 \text{mg/dl}$, $p=0.07$), 알부민($4.3 \pm 0.2 \text{g/dl}$ 대 $4.4 \pm 0.3 \text{g/dl}$, $p=0.09$), 총콜

레스테롤($191.1 \pm 50.2 \text{mg/dl}$ 대 $171.6 \pm 38.0 \text{mg/dl}$, $p=0.08$), ALP($95.3 \pm 25.6 \text{U/L}$ 대 $85.8 \pm 26.6 \text{U/L}$, $p=0.10$), AST($37.2 \pm 20.1 \text{U/L}$ 대 $29.5 \pm 13.2 \text{U/L}$, $p=0.08$)였으며 그 외의 항목들은 p값이 0.25이상 이었다(표 2).

여자에서 고혈압자는 21명(6.8%)으로 남자에서 보다 적었다. 고혈압자와 정상혈압자간에 통계적으로 p값이 0.25이하인 항목은 혈당($86.6 \pm 16.1 \text{mg/dl}$ 대 $81.5 \pm 11.0 \text{mg/dl}$, $p=0.17$), creatinine($1.0 \pm 0.3 \text{mg/dl}$ 대 $0.9 \pm 0.3 \text{mg/dl}$, $p=0.22$), 알부민($4.2 \pm 0.2 \text{g/dl}$ 대 $4.3 \pm 0.3 \text{g/dl}$, $p=0.09$), 총콜레스테롤($199.5 \pm 29.4 \text{mg/dl}$ 대 $172.3 \pm 34.8 \text{mg/dl}$, $p=0.00$), AST($26.9 \pm 7.0 \text{U/L}$ 대 9.4U/L , $p=0.22$), ALT($23.1 \pm 14.0 \text{U/L}$ 대 $19.0 \pm 12.2 \text{U/L}$, $p=0.14$)였다. 그 외의 항목들은 p값이 0.25이상 이었다(표 3).

t검정에서 p값이 0.25이하인 변수들을 선택하여서 지수회귀분석을 시행하였다. 남자에서 단일지수회귀분석을 실시하였을 때 혈당, 알부민, 총콜레스테롤, ALP, AST 등의 항목은 0.11이하의 p값을 나타내었으며, 알부민은 다른 항목과는 달리 부의 지수회귀계수값($\beta = -1.300$, 표준오차 0.769)을 나타내었다. 연령과 체중을 통제를 한 회귀계수값의 크기는 대체로 통제하기 전보다 감소하였다. 알부민, 총콜레스테롤, ALP의 p값은 0.30이상으로 커졌으나 혈당과 AST는 각각 0.09, 0.08의 값을 유지하였다(표 4).

t검정에서 p값이 0.25이하인 변수들을 선택하여, 여자에서 단일지수회귀분석을 실시하였을 때, 혈당,

Table 1. Descriptive statistics of the covariates by sex

Variables	Male(N=269)	Female(N=311)
Age		
-29	103 (38.3)	125 (40.2)
30-39	71 (26.4)	76 (24.4)
40-49	51 (19.0)	53 (17.0)
50-59	27 (10.0)	39 (12.5)
60+	17 (6.3)	18 (5.8)
Body weight (Kg)	62.0 ± 8.1	52.7 ± 7.5

— 이영희 외 : 혈청화학검사치와 고혈압의 관계 —

Table 2. Means and standard deviations of items of serum chemistry by hypertensive status for males

Items	Hyper ^b (N=24)	Normo ^a (N=245)	P value
Total calcium (mg/dl)	9.4 (0.5) ^c	9.5 (0.6)	0.46
Inorganic phosphate (mg/dl)	3.3 (0.8)	3.5 (0.8)	0.34
Glucose (mg/dl)	89.2 (15.3)	84.1 (12.8)	0.07
BUN (mg/dl)	14.3 (3.1)	14.2 (3.6)	0.92
Creatinine (mg/dl)	1.1 (0.3)	1.1 (0.3)	0.38
Total protein (g/dl)	7.6 (0.4)	7.7 (0.5)	0.55
Albumin (g/dl)	4.3 (0.2)	4.4 (0.3)	0.09
Bilirubin (mg/dl)	0.6 (0.2)	0.6 (0.2)	0.57
Total cholesterol (mg/dl)	191.1 (50.2)	171.6 (38.0)	0.08
ALP (U/L)	95.3 (25.6)	85.8 (26.6)	0.10
AST (U/L)	37.2 (20.1)	29.5 (13.2)	0.08
ALT (U/L)	34.8 (19.7)	29.0 (25.2)	0.27

Footnote : ALP, alkaline phosphatase ; AST, aspartate aminotransferase ; ALT, alanine aminotransferase

^a Hypertensive

^b Normotensive

^c Standard deviations

Table 3. Means and standard deviations of items of serum chemistry by hypertensive status for females

Items	Hyper ^b (N=21)	Normo ^a (N=290)	P value
Total calcium (mg/dl)	9.3 (0.6) ^c	9.3 (0.5)	0.69
Inorganic phosphate (mg/dl)	3.5 (0.6)	3.5 (0.8)	0.81
Glucose (mg/dl)	86.6 (16.1)	81.5 (11.0)	0.17
BUN (mg/dl)	13.1 (3.3)	12.6 (3.5)	0.56
Creatinine (mg/dl)	1.0 (0.3)	0.9 (0.3)	0.22
Total protein (g/dl)	7.7 (0.4)	7.8 (0.5)	0.68
Albumin (g/dl)	4.2 (0.2)	4.3 (0.3)	0.09
Bilirubin (mg/dl)	0.5 (0.1)	0.6 (0.2)	0.63
Total cholesterol (mg/dl)	199.5 (29.4)	172.3 (34.8)	0.00
ALP (U/L)	85.8 (27.5)	78.9 (31.4)	0.33
AST (U/L)	26.9 (7.0)	24.3 (9.4)	0.22
ALT (U/L)	23.1 (14.0)	19.0 (12.2)	0.14

Footnote : ALP, alkaline phosphatase ; AST, aspartate aminotransferase ; ALT, alanine aminotransferase

^a Hypertensive

^b Normotensive

^c Standard deviations

creatinine, 알부민, 총콜레스테롤, AST, ALT는 0.23이하의 p값을 나타내었으며, 남자에서처럼 알부민은 부의 지수회귀계수값을 나타내었다. 연령과

체중을 통제한 회귀계수값의 크기는 남자에서처럼 대체로 통제하기 전보다 감소하였다. 총콜레스테롤만이 0.04의 p값을 보였으며, 나머지 항목들은

— 이영희 외 : 혈청화학검사치와 고혈압의 관계 —

Table 4. Logistic regression^a of items of serum chemistry on hypertensive status unadjusted and adjusted for age and body weight in males

Items	Unadjusted			Adjusted		
	β	S.E. ^b (β)	P value	β	S.E. (β)	P value
Glucose	0.028	0.015	0.07	0.030	0.018	0.09
Albumin	-1.300	0.769	0.09	-0.053	0.938	0.95
T-chol	0.011	0.005	0.02	0.002	0.006	0.68
ALP	0.010	0.007	0.11	0.008	0.007	0.30
AST	0.026	0.011	0.02	0.021	0.012	0.08

Footnote : T-chol, total cholesterol ; ALP, alkaline phosphatase ; AST, aspartate aminotransferase

^a Logistic regression with each item entered separately

^b Standard error

Table 5. Logistic regression^a of items of serum chemistry on hypertensive status unadjusted and adjusted for age and body weight in females

Items	Unadjusted			Adjusted		
	β	S.E. ^b (β)	P value	β	S.E. (β)	P value
Glucose	0.034	0.018	0.05	0.013	0.019	0.49
Creatinine	0.958	0.781	0.22	0.850	0.837	0.31
Albumin	-1.316	0.771	0.09	-0.829	0.965	0.39
T-chol	0.018	0.006	0.00	0.015	0.007	0.04
ALP	0.022	0.019	0.23	0.002	0.030	0.94
AST	0.020	0.014	0.15	0.010	0.018	0.60

Footnote : T-chol, total cholesterol ; ALP, alkaline phosphatase ; AST, aspartate aminotransferase

^a Logistic regression with each item entered separately

^b Standard error

0.31~0.94의 p값을 보였다(표 5).

고 칠

흔히 행하는 혈청화학검사 항목에서 고혈압의 위험인자가 될 수 있는 검사항목을 찾아내면 고혈압의 기존의 위험인자에 추가하여 예방의 목적으로 사용할 수 있으며, 이를 기초로하여 고혈압의 생화학적 기전에 대한 이해를 돋는데 도움이 될 수 있다. 이 연구에서 혈청화학검사 항목 중 고혈압과 연관을 나타낸 항목은 남자에서는 혈당과 AST, 여자에서는 총콜레스테롤이었다.

남자에서 혈당이 고혈압과 연관된 변수로 지정되었는데, 이는 인슐린 저항성이 비만, 혈당 과민성

그리고 고혈압의 공통된 병태생리학적인 요인일지도 모른다고 가정한 연구들^{13~16}과 일치하는 결과라고 볼 수 있다. Reaven¹⁷은 고혈압, 비만, 고인슐린증, 제 2형 당뇨병, 혈당과민성이 서로 연관되어 syndrome X라는 증후군을 이름지어 모른다고 가정한 바 있다. Ferrannini 등¹⁸은 2,930명의 인구집단을 대상으로 한 조사에서 인슐린 민감도, 혈당 내성, 혈압, 체지방과 분포, 혈청 지질은 상호연관된 기능을 가지는 하나의 네트워크이며 인슐린내성 증후군이 이를 6가지의 장애에 공통된 기전이어서 이것이 관상동맥질환의 위험도를 높이는 역할을 할지도 모른다고 보고한 바 있다. 4,860명의 중년 영국남자를 대상으로 한 Caerphilly Collaborative Study에서 혈당을 5분위수로 나누었을 때, 확장기혈압의 평

— 이영희 외 : 혈청화학검사치와 고혈압의 관계 —

근이 점차적으로 증가하는 양-반응관계가 관찰되었으며, 콜레스테롤, 혈청 인슐린과도 정의 경향이 관찰되었다⁸⁾. 혈압은 혈당보다는 혈청 인슐린과 더 강한 연관을 보인다고 한 보고도 있다⁹⁾. 특히, 26세이하의 건강한 어린이와 청년을 대상으로한 Bogalusa Heart Study에서 혈청 인슐린이 혈당보다 더 높은 혈압과의 연관성이 관찰되었다¹⁰⁾.

여자에서 연령과 체질량계수를 통제한 후에 총콜레스테롤이 유일하게 변수로 지정이 되었다. 콜레스테롤이 고혈압 위험과 독립적으로 관련이 없다는 보고들^{21~23)}이 있는 반면에 관련이 있다는 보고들^{24~26)} 역시 있다. Kannel과 Sorlie²⁰⁾는 Framingham Study 대상자들에서 체중변화와는 독립적으로 혈청 콜레스테롤의 경시적인 변화가 수축기 혈압의 변화와 정의 관련을 가진다고 한 바 있다. Williams 등²⁶⁾ 지질이 상증(dyslipidemia)과 연관된 가족성 고혈압의 존재를 제시하였고 본래성 고혈압의 12%까지 이로 인한 것으로 추정한 바 있다. 최근에 Selby 등⁹⁾은 Kaiser Permanente Multiphasic Health Checkup 코호트에서 고혈압이 발병된자의 연령, 성, 인종과 장소에 따라 비교군을 짹짓기를 하였을 때 혈청 총콜레스테롤이 고혈압의 위험과 선형으로 관련이 되어 있다고 보고한 바 있다. 캐나다의 재침례교 종교집단에서 확장기혈압에 대해 설명력을 가지는 중요한 변수들이 남녀 모두에서 총콜레스테롤, 연령, 체질량계수, 혈당 등이었다고 보고한 연구가 있다²⁷⁾. 그러나 Donma 등²⁸⁾은 총콜레스테롤은 고혈압과 연관이 있으나, pre-beta lipoprotein(%)이 정상혈압자에서 20.8 ± 1.5 , 고혈압자에서 28.8 ± 1.4 로 통계적인 유의성이 관찰되었다 ($p \leq 0.002$) 고 한 바 있다. 이러한 결과들을 종합해볼 때, 혈청 인슐린, 혈당, 체질량계수, 콜레스테롤, 고혈압 등이 서로 연관되어 있는 장애임을 시사해 주고 있다.

남자에서 체중과 연령을 통제한 후에 AST가 고혈압과 연관된 결과는 AST와 고혈압간의 관계에 혼란 변수(confounding variable)로 작용할 수 있는 음주를 통제해주지 못한데 기인할 수도 있다. 여자에서 AST가 중요한 변수가 되지 못한 사실이 이를 뒷받침해 준다고 볼 수 있을 것이다. 남자에서 일부만, 총콜레스테롤, ALP, 여자에서는 혈당, 크레아티닌, 알부민, AST, ALT의 회귀계수값과 통계적

인 유의성이 연령과 체중을 통제하지 않았을 때에 비해 통제를 한 후에 상당히 감소하는 결과는 연령과 체중이 이들 혈청화학검사 항목과 고혈압과의 관계사이에서 혼란변수로 작용함을 시사해 주는 것으로 볼 수 있다.

이 연구에서는 연관을 보이지 않았으나, 혈청 알부민은 몇 개의 보고^{4~7)}에서 혈압과 연관을 보였다고 하였다. Pirkle 등⁴⁾은 미국인들을 대상으로 건강과 영양조사를 한 제 2차 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II)에서 혈청 알부민이 혈압의 유의한 예측변수로 관찰되었음을 보고한 바 있다. Kuller 등⁵⁾은 Multiple Risk Factor Intervention Trial(MRFIT) 연구에서 혈청화학검사와 심장질환과의 관계를 사례-비교연구로 탐구하였을 때, 혈청 알부민이 수축기와 확장기 혈압과 각각 통계적으로 유의한 0.07의 상관계수를 나타내었다고 보고하였다. Hu 등⁶⁾은 Normative Aging Study에서 21~80세의 1,826명을 대상으로 연령, 체질량계수, 알코올 섭취, 흡연, 혈청 칼슘, 헤마토크리트, 심박수와 고혈압강하제 투여를 통제한 후에도 혈청 알부민이 수축기와 확장기 혈압과 정의 회귀계수를 나타내었다고 보고하였다. 그러나 이 연구에서는 연령과 체질량계수를 통제하였을 때, 비록 통계적인 유의성은 없었으나 부의 지수회귀계수를 나타내었는데 이는 외국의 선행연구들과는 상반된 연구 결과이다. Kesteloot와 Geboers⁷⁾는 9,321명의 벨기에 남자군인을 대상으로 한 혈청 칼슘과 수축기와 확장기 혈압과 유의한 정의 상관관계를 보였다고 보고를 하였으며, Robinson 등⁹⁾ 역시 영국인에서 혈압과 정의 상관관계를 나타내었다고 하였다. Selby 등⁹⁾은 Kaiser Permanente Medical Care Program에 등록된 사람들을 대상자들로 고혈압의 발생과 관련된 변수를 찾아보기 위한 탐색적인 연구에서 혈청 유리산, 혈청 콜레스테롤, 폐기능검사, 심박수가 통계적으로 유의한 독립적인 예측변수가 되었다고 보고하였다.

이 연구의 단점은 연구방법이 횡단면적인 것이어서 인과관계를 정립하기가 힘들다는 점과 원래 예상했던 대구시를 대표할 수 있는 600명의 대상자 중 36%를 건강검진자들로 대체해서 대표성이 낮아졌다 는 점 등이다. 탐색적인 연구의 목적상 하나의 총속

— 이영희 외 : 혈청화학검사치와 고혈압의 관계 —

변수에 대해서 여러번의 가설검정을 행하게 됨으로써 나타날 수 있는 통계적인 1종 오차가 문제가 될 수 있다^{29,30}. 남자에서 혼란 변수로 작용할 수 있는 음주와 흡연을 통제하지 못하였다. 앞으로 이러한 단점을 보완하여 고혈압의 위험인자가 될 수 있는 혈청검사항목을 찾아내어 고혈압의 기준의 위험인자에 추가하여 예방의 목적으로 사용하여야 할 것이며 동시에 이를 기초로 하여 고혈압의 생화학적인 기전에 대한 연구 역시 진행하여야 할 것이다.

요 약

이 연구는 1986년에 대구시 거주자들을 대상으로 건강선별조사를 하였던 자료를 이용하여 혈청화학검사 항목 중 고혈압과 연관된 항목이 있는지를 탐색적으로 조사를 해보고자 하였다. 표본 추출방법은 단계적 집락추출법을 이용하여 20세이상의 대구시 거주자 600명을 선택하였다. 그러나 대상 주민 중 384명만이 이 조사에 응해주어서 나머지 216명(36%)을 피보험대상자 정기 신체검사를 위해 계명대학교 동산병원 건강관리과에 내원한 사람들 중에서 성과 연령을 짹지워서 대체하였다. 최종 분석에 이용된 대상자는 남자 269명(46.4%), 여자 311명(53.6%)으로 총 580명이었다. 고혈압은 수축기 혈압 141 mmHg/확장기 혈압 91mmHg 이상인 자로 정의하였다.

연령은 남녀 모두 29세이하가 가장 많았으며 남자 103명(38.3%), 여자 125명(40.2%)이었다. 체중은 남자가 62.0kg(표준편차 8.1), 여자가 52.7kg(표준편차 7.5)이었다. 남자에서 고혈압자는 24명으로 8.9%였으며 여자에서는 21명으로 6.8%였다. t검정에서 p값이 0.25이하를 나타낸 혈청화학검사 항목은 남자에서 혈당, 알부민, 총콜레스테롤, ALP, AST였으며 여자에서는 혈당, 크레아티닌, 알부민, 총콜레스테롤, AST, ALT였다. 남자에서 연령과 체중을 다중지수회귀분석으로 통제한 후 회귀계수값의 크기는 대체로 통제하기 전보다 감소하였으며 혈당($\beta=0.030$, S.E.=0.018)과 AST($\beta=0.021$, S.E.=0.012)는 각각 0.09, 0.08의 p값을 나타내었으나 나머지 항목들은 통계적인 유의성이 없어졌다. 여자에서 연령과 체중을 통제한 후 회귀계수값의 크기는

남자에서처럼 대체로 통제하기 전보다 감소하였으며 총콜레스테롤만 ($\beta=0.0015$, S.E.=0.007)이 p값이 0.04였다. 이러한 결과는 혈청화학검사 항목 중 고혈압과 관련된 항목이 있을 수 있음을 시사해 주는 것이다.

참 고 문 헌

- 1) Labarth DR : Hypertension, in Last JM, Wallace RB(eds) : Maxcy-Rosenau-Last's Public Health and Preventive Medicine, ed 13. Connecticut, Prentice-Hall International Inc., p. 849-858, 1992.
- 2) Kesteloot H, Geboers J : Calcium and blood pressure. Lancet, i : 813-815, 1982.
- 3) Robinson D, Bailey AR, Williams PT : Calcium and blood pressure. (Letter). Lancet, ii : 1215-1216, 1982.
- 4) Pirkle JL, Schwartz J, Landis R, Harlan WR : The relationship between blood lead levels and blood pressure and its cardiovascular risk implications. Am J Epidemiol, 121:246-258, 1985.
- 5) Selby JV, Friedman GD, Quesenberry CP : Precursors of essential hypertension : Pulmonary function, heart rate, uric acid, serum cholesterol, and other serum chemistries. Am J Epidemiol, 131:1017-1027, 1990.
- 6) Kuller LH, Eichner JE, Orchard TJ, Grandits GA, McCallum L, Tracy RP : The relation between serum albumin levels and risk of coronary heart disease in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. Am J Epidemiol, 134:1266-1277, 1991.
- 7) Hu H, Sparrow D, Weiss S : Association of serum albumin with blood pressure in the Normative Aging Study. Am J Epidemiol, 136:1465-1473, 1992.
- 8) Yarnell JWG, Pickering JE, Elwood PC, et al : Does non-diabetic hyperglycemia predict future IHD? Evidence from the Caerphilly and Speed well studies. J Clin Epidemiol, 47:383-372, 1994.
- 9) 이충원, 윤능기, 이성관 : 일부 농촌과 도시의 건강선별조사 자료로 본 백혈구수와 고혈압과의 관계. 예방의학회지, 24:363-372, 1991.
- 10) 이성관, 윤능기, 서석권, 이충원 : 일부 도시주민의 건강상태에 관하여. 계명의대 논문집, 6:277-289, 1987.

— 이영희 외 : 혈청화학검사치와 고혈압의 관계 —

- 11) Levy PS, Lemeshow S : Sampling for Health Professionals. California, Life time Learning Publications, p. 163-257, 1980.
- 12) Hosmer DW, Lemeshow S : Applied logistic regression. New York, John Wiley & Sons, p. 38-134, 1989.
- 13) Modan M, Halkin H, Almog S, et al : Hyperinsulinemia : A link between hypertension, obesity and glucose intolerance. *J Clin Invest*, 75:809-817, 1985.
- 14) Manicardi V, Camellini L, Bellodi G, Coscelli C, Ferrannini E : Evidence for an association of high blood pressure and hyperinsulinemia in obese man, *J Clin Endocrinol Metab* 62:1302-1304, 1986.
- 15) Ferrannini E, Buzzigoli G, Bonadonna R, et al : Insulin resistance in essential hypertension. *N Engl J Med*, 317:350-357, 1987.
- 16) Fuh MM, Shieh S, Wu D, Chen Y, Reaven G : Abnormalities of carbohydrate and lipid metabolism in patients with hypertension. *Arch Intern Med*, 147:1035-1038, 1987.
- 17) Reaven GM : Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*, 37:1595-1607, 1988.
- 18) Ferrannini E, Haffner SM, Mitchell BD, Stern MP : Hyperinsulinaemia : The key feature of a cardiovascular and metabolic syndrome. *Diabetologia*, 34:416-422, 1991.
- 19) Wing RR, Bunker CH, Kuller LH, Matthews KA : Insulin, body mass index, and cardiovascular risk factors in premenopausal women, *Arteriosclerosis*, 9:479-484, 1989.
- 20) Jiang X, Srinivasan SR, Bao W, Berenson GS : Association of fasting insulin with blood pressure in young individuals. *Arch Intern Med*, 153:323-328, 1993.
- 21) Kahn HA, Medlie JH, Neufeld HN, Riss E, Goldbourt UI : The incidence of hypertension and associated factors : the Israel ischemic heart disease study. *Am Heart J*, 84:171-182, 1972.
- 22) Thomas J, Semeny KA, Neser WB, Thomas DJ, Gleem DR, Gillum RF : Risk factors and the incidence of hypertension in black physicians. *Am Heart J*, 110:637-645, 1985.
- 23) Weissfeld JL, Kuller LH : Methodologic evaluation of incidence rates for hypertension : Calculated for Pittsburgh's MRFIT usual care men. *J Chronic Dis*, 38:915-925, 1985.
- 24) Kannel WB, Sorlie P : Hypertension in Framingham. in Paul O, ed. *Epidemiology and control of hypertension*. Miami, Symposia Specialists, p. 533-592, 1975.
- 25) Criqui MH, Cowan LD, Heiss G, Maskell WL, Laskarzewski DM, Chambliss LE : Frequency and clustering of nonlipid coronary risk factors in dyslipoproteinemia. The Lipid Research clinics Program Prevalence Study. *Circulation*, 73:40-41, 1986.
- 26) Williams RR, Hunt SC, Hopkins PN, et al : Familial dyslipidemic hypertension : Evidence from 58 Utah families for a syndrome present in approximately 12% of patients with essential hypertension. *JAMA*, 259:3579-3586, 1988.
- 27) Brunt JH, Love EJ : Hypertension and its correlates in the Hutterites Community of Alberta. *Can J Public Health*, 83:362-364, 1992.
- 28) Donma O, Donma MM, Kahraman D, Uygur H, Sagliker Y : Serum lipids, lipoproteins and apolipoproteins in untrated essential hypertension. *J Hum Hypertens*, 7:311-313, 1993.
- 29) Feinstein AR : Clinical epidemiology : The architecture of clinical research. Philadelphia. W.B. Saunders Company, p. 514-516, 1985.
- 30) Dawsan-Saunders B, Trapp RG : Basic & clinical biostatistics. 2nd ed., Connecticut, Prentice-Hall International Inc., p. 276, 1994.

=Abstract=

Relations of Items of Serum Chemistry to Hypertension

Young Hee Lee¹, Suk Kwon Shu², Choon Won Lee², Dong Hoon Shin²

Dong Gu Health Center of Taegu city¹,
Department of preventive medicine, Keimyung
University School of Medicine²

— 이영희 외 : 혈청화학검사치와 고혈압의 관계 —

Exploratory analysis was conducted in a health screening data which had been collected in residents of Taegu city in 1986 to seek out items of serum chemistry associated with hypertension. Six-hundred residents more than 20 years of age were sampled by the multistage cluster sampling method. Because blood sampling and blood pressure measurements were possible in 384 residents of 600, the rest of 216(36%) were replaced with the healthy visitors to the Department of Health checkup, matched with age and sex. Five-hundred eighty subjects were used in the defined above systolic blood pressure 141mmHg &/or diastolic pressure 91mmHg.

The most common age group was under 29 years of age in both sexes, with 103(38.3%) in males and 125(40.2%) in females. Mean body weight of males was Hypertensives were 24(8.9%) in males and 21(6.8%) in females. The items of

serum chemistry which showed p values less than 0.25 were glucose, albumin, total cholesterol, ALP and AST in males and glucose, creatinine, albumin, total cholesterol, AST and ALT in females. After controlling age and body weight, glucose and AST showed slightly decreased regression coefficients ($\beta=0.030$, S.E.=0.018, $\beta=0.021$, S.E.=0.012, respectively) and p values 0.09, 0.08 respectively while albumin, total cholesterol and ALP showed substantially larger p values than unadjusted ones in males. After controlling age and body weight, total cholesterol only remained statistically significant ($\beta=0.015$, S.E.=0.007, $p=0.04$). These results suggested that certain items of serum chemistry might be associated with hypertension.

Key Words : AST, Glucose, Hypertension,
Total cholesterol