

고혈압의 위험요인에 대한 환자-대조군 연구

경북대학교 의과대학 예방의학교실

감 신·예 민 해·이 성 국·천 병 렬

= Abstract =

A Case-Control Study for Risk Factor Related to Hypertension

Sin Kam, Min Hae Yeh, Sung Kook Lee, Byung Yeol Chun

*Department of Preventive Medicine and Public Health
College of Medicine, Kyungpook National University*

A case-control study was conducted to investigate the risk factors (Part of job, Obesity, Alcohol, Smoking, Milk, Salt, and Family history) for hypertension. We selected 330 hypertension cases (male : 247, female : 83) and 1,336 controls (male : 887, female : 449) from employees in Taegu city from 1 May to 30 November, 1988. Data was analysed using a logistic regression model.

Statistically significant elevated odds ratio were noted for alcohol (odds ratio=3.23), obesity (odds ratio=2.31), salt(odds ratio=1.75) in male ($P<0.05$) and those in female were noted for alcohol (odds ratio=16.49), family history (odds ratio=3.70), obesity (odds ratio=1.74) and salt (odds ratio=1.73) ($P<0.05$).

Statistically significant reduced odds ratio was noted for milk in both sexes (odds ratio=0.69 for male and 0.65 for female) ($P<0.05$) and the dose-response relationship between milk intake and hypertension was confirmed ($P<0.05$). Therefore, milk seems to be preventive factor for hypertension. Smoking was not significantly associated with hypertension in both sexes.

The part of job was significantly associated with hypertension in female by simple analysis ($P<0.05$) but the relationship was disappeared when multivariate analysis (logistic regression analysis) was done.

Key Words: Hypertension, Risk factor, Case-Control Study

I. 서 론

고혈압은 선진국, 후진국 구별없이 유병률이 약 10~20%로 가장 흔한 질환일 뿐 아니라 뇌혈관계, 심장 그리고

신장에까지 합병증을 초래하는 만성퇴행성질환으로 전세계적으로 중요한 보건학적 관심사가 되고 있다(W. H. O., 1983). 한국에서도 경제발전에 따른 생활수준의 향상과 의료기술의 발달에 의해 사망양상의 변화가 초래되어 1970년대 이후부터는 주요사인이 전염성질환에서 비전염

* 이 논문은 1988년도 문교부지원 한국학술재단의 일반과제 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

성질환으로 바뀌고 있다. 특히 1987년에 발표된 사망원인들 중 뇌혈관계질환, 심장 및 폐순환계통의 질환 그리고 고혈압에 의한 사망이 전체사망의 약 30%를 차지하고 있어 고혈압의 관리가 암의 관리와 함께 가장 중요한 국가적인 관심사가 되었다(경제기획원, 1987).

대부분의 비전염성질환의 특징과 같이 고혈압도 역시 초기증상이 없으며 증상이 인지될 때는 벌써 심각한 후유증을 동반하고 있는 경우가 대부분이고 경미한 고혈압이라도 치료를 안한 채 방치하면 뇌혈관계, 심장 그리고 신장에 질병을 초래할 수 있다(Kannel 등, 1981).

그러나 고혈압은 다른 비전염성질환과는 달리 쉽게 진단할 수 있는 방법이 있기 때문에 조기진단 및 치료가 가능한 질병이다. 고혈압의 조기진단이 가능한 경우 중요한 문제는 조기진단된 환자에 대한 대책이다. 따라서 고혈압의 위험요인을 관리하는 비약물요법(Choquette와 Ferguson, 1973; Kaplan, 1986)과 약물요법으로 후유증을 예방하는 것이 중요한 고혈압의 관리방법이다. 의학의 발달로 인한 효과적인 고혈압치료제의 개발로 인해 진단된 환자에 대한 약물치료는 어느정도 그 성과를 거두고 있지만, 비약물요법에 의한 고혈압환자관리는 아직도 그 개선의 여지가 많은 실정이다(김혜원, 1986; 이은일 등, 1986). 그리고 고혈압은 질병발생시점이 불분명하기 때문에 환자의 조기발견 뿐만 아니라 일차예방을 시도함이 환자발생을 줄이는데 큰 도움이 될 수 있다. 고혈압에 관련된 위험요인을 정확히 파악하므로써 이와 같은 고혈압의 효과적인 예방대책이 비로소 수립될 수 있고 진단된 환자의 비약물적치료에 대한 구체적인 방법을 제시할 수 있으며 그 효과를 과학적으로 판정할 수 있을 것이다.

지금까지 고혈압의 위험요인들로서 연령, 음주, 고혈압 가족력, 염분섭취정도, 사회심리학적 요인(스트레스), 비만도, 육체적활동량 등이 보고된 바 있다(김해준, 1967; Chiang 등, 1969; Dahl, 1972; Klatsky 등, 1977; Havlik 등, 1979; 김주영 등, 1979; Hollenberg 등, 1981; 김일순 등, 1982; 김정옥 등, 1983; Reed 등, 1985; 한성현 등, 1986). 그런데 최근에 미국과 유럽 등지에서 칼슘과 혈압과의 관련성에 대한 보고에서 칼슘이 풍부한 음식을 자주 섭취하면 혈압이 내려간다는 보고가 있었다(Ackley 등, 1983; Belizan 등, 1983; Garcia 등, 1984; McCarron 등, 1984; Thompson과 Larkin, 1984; Kromhout 등, 1985; McCarron과 Morris, 1985; Sowers 등, 1985; Kok 등,

1986; Sempos 등, 1986; Mao 등, 1988; Trevisan 등, 1988).

따라서 고혈압의 위험요인에 관한 환자-대조군 조사를 통하여 기존의 알려진 위험요인들과 우유의 섭취정도를 추가하여 이들 요인들이 혈압과 어떤 연관성을 가지는가를 알아내어 고혈압에 대한 일차예방 및 조기진단된 환자들에 대한 비약물치료의 지침으로 사용하고자 본 연구를 시도하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1988년 5월 1일부터 11월 30일까지 대구시내 사업장 근로자들을 대상으로 정기건강진단을 실시한 결과 고혈압으로 판명된 사람들 중에서 환자군을, 나머지 정상인 사람들 중에서 대조군을 선정하였다.

고혈압환자의 정의는 과거에 고혈압이라고 진단받은 적이 있는 사람으로서 건강진단시 측정된 혈압이 수축기 혈압 160 mmHg 이상이면서 이완기 혈압 95 mmHg 이상인 경우로 하였고, 고혈압 과거력이 없지만 2차정밀검진 결과 위의 기준에 의해 고혈압으로 판명된 경우도 환자군에 포함시켰다. 단, 과거에 당뇨병이환력이 있는 사람은 환자군에서 제외시켰다. 그리고 건강진단시 혈압이 수축기혈압 140 mmHg 미만이면서 이완기혈압이 90 mmHg 미만인 사람들 중 뇨단백 및 뇨당 검사 결과가 정상인 사람을 대조군으로 하였다.

건강진단도중에 고혈압환자가 발견되면 간단한 설문조사를 통해 고혈압 및 당뇨병의 병력을 조사하여 환자군의 정의에 합당하면 위험요인에 대한 면담조사를 실시하였다. 환자군의 정의에 합당한 환자가 면담조사를 마치면 대조군은 성이 같고 연령이 5세 이하의 차이가 나는 정상인 가운데서 3~5명씩 추출하여 환자와 같은 방법으로 면담조사를 실시하였다. 위와 같은 과정에 의해 추출된 조사대상은 남자가 환자군 247명 대조군 887명, 그리고 여자는 환자군 83명 대조군 449명이었다. 조사대상자의 평균연령은 남자환자군이 42.6 ± 10.93 대조군이 38.9 ± 8.32 , 그리고 여자환자군이 46.3 ± 9.03 대조군이 42.4 ± 7.79 세이었다(Table 1).

면담조사시 사용한 설문지에는 조사대상자의 이름, 성별, 연령, 근무부서(생산직, 사무직), 신장, 체중, 음주력,

Table 1. Age and sex distribution of study population

	Male		Female	
	Cases	Controls	Cases	Controls
No. of subjects	247	887	83	449
Age(Mean±S. D.)	42.6 ±10.93	38.9 ±8.32	46.3 ±9.03	42.4 ±7.79

흡연력, 우유섭취빈도, 식염섭취정도, 고혈압 가족력(부모), 혈압측정치에 관한 내용이 포함되었다. 혈압의 측정치는 세계보건기구에서 정한 기준에 맞추어 측정하였다(W. H. O., 1982). 비만도는 가장 간단하게 계산할 수 있고 동양인에게 적절하다고 생각되는 가쓰라(桂)식을 이용하였다. 즉 표준체중=(신장-100)×0.9로 계산하여 실제체중이 표준체중의 90~110% 사이의 체중을 가진 사람을 정상으로 하였으며, 표준체중 90%미만인 사람을 야윈 것으로, 표준체중의 110~120%사이를 과체중으로, 표준체중의 120% 이상인 사람은 비만으로 분류하였다(阿部正和, 1967). 설문내용가운데 음주력, 흡연력, 우유섭취빈도 그리고 식염섭취정도는 고혈압이라고 진단 받기전의 습관임을 상기시켜 면담하였다.

2. 자료분석방법

환자군과 대조군을 먼저 성별로 분리하여 분석하였다. 연령은 자료수집과정시 제한요인으로 선택되었기 때문에 위험요인에서 성과 함께 제외하였다. 분석단계는 먼저 남녀별로 환자, 대조군에서 연령, 고혈압가족력의 분포상태를 비교하여 보고, 가변적요인인 근무부서, 음주, 흡연, 우유, 식염, 비만도와 고혈압과의 관련성을 각 위험요인별로 단순분석해 보았다. 단순분석의 첫번째 단계로 위험요인과 고혈압과의 관련성을 Chi-square test로 검정하였으며, 두번째 단계로 각 위험요인별로 노출된 정도에 따른 경향을 알아보기 위해 기준되는 범주에 대한 비차비(odds ratio)를 추정하여 우유, 흡연, 비만도는 위험요인에 노출된 정도가 증가함에 따른 비차비의 증가 또는 감소경향을 검정하였다(Breslow 등, 1980). 그런데 고혈압가족력, 식염, 음주, 근무부서는 비차비를 계산하여 고혈압과의 관련성을 조사하였다(Fleiss, 1981). 이때 고혈압 가족력은 부모 중 한사람이라도 고혈압이 있으면 가족력이 있는 것으로 자료를 전환시켰으며 근무부서의 경우는 생산직을 1로 하고 사무직을 2로 입력하였는데

그 이유는 생산직의 육체적 활동량이 평균적으로 사무직보다 많기 때문에 육체적 활동량을 위험요인으로 보고 이와 같이 입력하였다.

단순분석의 세번째단계로 조사된 위험요인들간의 상호 관련성을 알아보기 위하여 상관분석을 실시하여 위험요인간의 상관계수를 구하였다.

단순분석결과 고혈압과 유의한 관련성이 있을 것으로 생각되는 위험요인들의 고혈압에 대한 영향을 동시에 고려하기 위하여 다변량분석기법중 본 자료의 분석에 적합하다고 여겨지는 지수형 회귀분석(logistic regression analysis) (McGee, 1986)을 실시하여 남녀별로 위험요인을 조사하고 이를 다시 연령별로 구분하여 위험요인을 조사하였다.

Ⅲ. 성 적

남자의 경우 환자군이 247명 대조군이 887명으로 비가변적인 위험요인으로 생각되는 요소들의 분포를 환자군과 대조군으로 나누어 보면 연령의 경우 환자군의 평균연령이 42.6세로 대조군의 38.9세보다 높았으며 연령분포는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(P<0.001). 고혈압가족력도 환자군에서 가족력이 없는 비율이 63.1%로 대조군의 89.2%보다 낮아 고혈압환자일수록 가족력이 높았으며(P<0.001). 남자인 점을 고려할 때 부친만 고혈압이 있는 비율이 환자군이 12.6%로 대조군의 3.4%보다 9.2% 높은 반면 모친만 고혈압력이 있는 비율이 환자군이 9.3%로 대조군의 4.7%보다 4.6%가 높아 남자의 경우 부친의 고혈압과 더 밀접한 관련을 보이고 있었다(Table 2).

여자의 경우 환자군이 83명 대조군이 449명으로 환자군의 평균연령이 46.3세로 대조군의 42.4세보다 높았으며 연령분포는 유의한 차이를 나타내었다(P<0.001). 고혈압가족력도 환자군이 가족력이 없는 비율이 51.8%로 대조군의 89.4%보다 유의하게 낮았다(P<0.001). 환자군에서 모친만 고혈압력이 있는 비율이 21.7%로 대조군의 3.3%보다 18.4%나 높은 반면 부친만 고혈압력이 있는 비율은 환자군이 9.6%로 대조군의 3.6%보다 6.3%가 높아 여자는 모친의 고혈압과 더 밀접한 관계가 있었다(Table 3).

남자에서 고혈압과 관련된 것으로 생각되는 가변적인 위험요소들의 분포를 환자군과 대조군별로 조사하였다.

Table 2. Distribution of unchangeable risk factors for cases and controls : study of hypertension in male

	Cases	Controls	P-value*
	(n=247)	(n=887)	
	No. (%)	No. (%)	
Age(years)			
-29	40(16.2)	65(7.3)	P<0.001
30-39	56(22.7)	435(49.0)	
40-49	71(28.7)	275(31.0)	
50-	80(32.4)	112(12.7)	
Mean	42.6	38.9	
S. D	10.93	8.32	
Family history #			
Fa(-), Mo(-)	156(63.1)	791(89.2)	P<0.001
Fa(+), Mo(-)	31(12.6)	30(3.4)	
Fa(-), Mo(+)	23(9.3)	42(4.7)	
Fa(+), Mo(+)	5(2.0)	6(0.7)	
unknown	32(13.0)	18(2.0)	

: Fa : Paternal history
Mo : Maternal history
* : by Chi-square test

Table 3. Distribution of unchangeable risk factors for cases and controls : study of hypertension in female

	Cases	Controls	P-value*
	(n=83)	(n=449)	
	No. (%)	No. (%)	
Age(years)			
-39	16(19.3)	166(37.0)	P<0.001
40-49	32(38.5)	197(43.9)	
50-	35(42.2)	86(19.1)	
Mean	46.3	42.4	
S. D	9.03	7.79	
Family history #			
Fa(-), Mo(-)	43(51.8)	401(89.4)	P<0.001
Fa(+), Mo(-)	8(9.6)	16(3.6)	
Fa(-), Mo(+)	18(21.7)	15(3.3)	
Fa(+), Mo(+)	3(3.6)	2(0.4)	
unknown	11(13.3)	15(3.3)	

: Fa : Paternal history
Mo : Maternal history
* : by Chi-square test

직업을 생산직과 사무직으로 구분하여 그 분포를 보았더니 환자군에서 생산직이 차지하는 비율이 40.9%로 대조군의 40.7%와 별 차이가 없었다. 음주는 1주일에 2회이상 마시는 사람의 비율이 환자군이 72.5%로 대조군의 43.3%보다 유의하게 높았다(P<0.001). 흡연은 하루에 1갑 이상 피우는 사람의 비율이 환자군 49.0% 대조군 40.4%로 유의한 차이가 있었다(P<0.05). 우유는 2일에 2회이상 비교적 규칙적으로 섭취하는 비율이 환자군이 27.1%로 대조군의 41.4%보다 유의하게 낮아(P<0.001) 우유는 고혈압의 위험을 감소시켜주는 요인으로 나타났다. 식염섭취는 짜게 먹는 사람의 비율이 환자군이 57.9%로 대조군의 40.6%보다 높았다(P<0.001). 비만도는 환자군

Table 4. Distribution of changeable risk factors for cases and controls : study of hypertension in male

	Cases	Controls	P-value*
	(n=247)	(n=887)	
	No. (%)	No. (%)	
Part			
Field worker	101(40.9)	361(40.7)	N-S
Office worker	146(59.1)	526(59.3)	
Alcohol			
0-1 time / week	68(27.5)	503(56.7)	P<0.001
2 or more / week	179(72.5)	384(43.3)	
Smoking			
no	59(23.9)	222(25.0)	P<0.05
-1 pack / day	67(27.1)	307(34.6)	
1 or more / day	121(49.0)	358(40.4)	
Milk			
no	120(48.6)	286(32.2)	P<0.001
-1 time / 2day	60(24.3)	234(26.4)	
2 or more / 2day	67(27.1)	367(41.4)	
Salt			
not salty	104(42.1)	527(59.4)	P<0.001
salty	143(57.9)	360(40.6)	
Obesity			
lean	16(6.5)	115(13.0)	P<0.001
normal	124(50.2)	623(70.2)	
overweight	68(27.5)	117(13.2)	
obese	39(15.8)	32(3.6)	

* : by Chi-square test
N-S : Not-Significant

에서의 비만인 비율이 15.8%로 대조군의 3.6%보다 훨씬 높았다(P<0.001) (Table 4).

여자들을 대상으로 가변적 위험요인의 분포를 알아본 결과 환자군에서 생산적이 차지하는 비율이 37.3%로 대조군의 54.6%보다 유의하게 낮았다(P<0.01). 음주는 1주일에 2회이상 마시는 사람의 비율이 환자군이 14.5%로 대조군의 0.9%보다 유의하게 높았다(P<0.001). 흡연을 전혀 하지않는 비율이 환자군은 89.2%로 대조군의 95.1%보다 낮았지만 유의한 차이는 아니었다. 우유는 2일에 2회이상 마시는 비율이 환자군에서 12.0%로 대조군의 26.5%보다 유의하게 낮아(P<0.01) 우유는 역시 고혈압의 위험을 감소시켜주는 요인으로 나타났다. 식염섭취는 짜게 먹는다는 비율이 환자군은 50.6%로 대조군의 36.1%보다 유의하게 높았다(P<0.05). 비만도 분포는 비만인 비율이 환자군이 33.7%로 대조군의 16.0%보다 훨씬 높았다(P<0.001) (Table 5).

위험요인에 노출된 정도와 고혈압의 관련성을 검증하기 위하여 위험요인의 노출 정도에 따른 비차비를 계산하여 위험요인에 대한 노출 정도가 증가함에 따른 고혈압의 위험도의 증가여부를 조사하였다. 남자에서의 비만도는 정상인 경우를 기준으로 할 때 야원군의 비차비는 0.7(95% C.I.=0.41-1.24), 과체중군이 2.92(95% C.I.=2.05-3.68), 비만군이 6.12(95% C.I.=3.68-10.18)로 체중이 증가함에 따라 비차비가 유의하게 증가하는 경향을 보였다(P<0.01) (Table 6).

남자에서 우유와 고혈압의 관련성을 보면 우유를 전혀 마시지 않는 군을 기준으로 할때 2일에 1번이하 마시는 군의 비차비는 0.61(95% C.I.=0.43-0.88), 2일에 2회이상 마시는 군은 0.44(95% C.I.=0.31-0.61)로 우유를 자주 마실수록 고혈압의 위험은 유의하게 감소하는 경향이 있었다(P<0.01) (Table 7).

남자의 경우 흡연을 전혀하지 않는 군에 비해 하루에 한갑 미만을 피우는 군의 비차비는 0.82(95% C.I.=0.56-1.21) 하루 한갑 이상을 피우는 군은 1.27(95% C.I.=0.89-1.80)로 담배를 많이 피울수록 고혈압이 증가하는 경향은 없었다(Table 8).

남자의 경우 고혈압가족력, 근무부서, 음주, 식염과 고혈압의 관련성을 보았더니 근무부서는 비차비가 0.99(95% C.I.=0.74-1.32)로 유의한 관련성은 없었지만, 고혈압가족력은 3.83(95% C.I.=2.63-6.06), 음주 3.45(95% C.I.=2.52-4.67), 그리고 식염 2.01(95% C.I.=1.51-2.68)

Table 5. Distribution of changeable risk factors for cases and controls : study of hypertension in female

Part	Cases	Controls	P-value*
	(n=83) No. (%)	(n=449) No. (%)	
Field worker	31(37.3)	245(54.6)	P<0.01
Office worker	52(62.7)	204(45.4)	
Alcohol			
0-1 time / week	71(85.5)	445(99.1)	P<0.001
2 or more / week	12(14.5)	4(0.9)	
Smoking			
no	74(89.2)	427(95.1)	
-1 pack / day	8(9.6)	18(4.0)	N-S
1 or more / day	1(1.2)	4(0.9)	
Milk			
no	48(57.8)	185(41.2)	
-1 time / 2day	25(30.1)	145(32.3)	P<0.01
2 or more / 2day	10(12.0)	119(26.5)	
Salt			
not salty	41(49.4)	287(63.9)	P<0.05
salty	42(50.6)	162(36.1)	
Obesity			
lean	4(4.8)	38(8.5)	
normal	26(31.4)	241(53.7)	P<0.001
overweight	25(30.1)	98(21.8)	
obese	28(33.7)	72(16.0)	

* : by Chi-square test
N-S : Not-Significant

로 고혈압과 유의한 관련성이 있는 위험요인이었다(P<0.05) (Table 9).

여자의 경우 비만도와 고혈압의 관계를 보면 정상을 기준으로 할 때 야원군의 비차비는 0.98(95% C.I.=0.37-3.06), 과체중군은 2.37(95% C.I.=1.31-4.22), 비만군은 3.61(95% C.I.=1.19-6.65)로 체중이 증가할수록 고혈압의 비차비는 유의하게 증가하는 경향이였다(P<0.01) (Table 10).

여자에서 우유와 고혈압의 관련성은 우유를 전혀 섭취하지 않는 군에 비해 우유를 2일에 1회 이하 마시는 군의 비차비가 0.67(95% C.I.=0.40-1.14), 우유를 2일

Table 6. Distribution of obesity for cases and controls : odds ratio and 95% confidence intervals for each level in male

	Obesity				Total
	lean	normal	overweight	obese	
Controls	115	623	117	32	887
Cases	16	124	68	39	247
Total	131	747	185	71	1,134
O. R.	0.70	1.0	2.92	6.12	
χ^2	1.29	-	35.61	57.32	
95% C. I.	0.41-1.24	-	2.05-3.68	3.68-10.18	
Global test of Homogeneity : $\chi^2=88.876$					P<0.01
Test for Trend	$\chi^2=78.062$				P<0.01

Table 7. Distribution of milk intake for cases and controls : odds ratio and 95% confidence intervals for each level in male

	Milk intake			Totals
	no	-1 time / 2days	2 or more / 2days	
Controls	286	234	367	887
Cases	120	60	67	247
Totals	406	294	434	1,134
O. R.	1.0	0.61	0.44	
X^2	-	7.00	23.35	
95% C. I.	-	0.43-0.88	0.31-0.61	
Global test of Homogeneity : $X^2=24.961$				P<0.01
Test for Trend	$X^2=24.818$			P<0.01

Table 8. Distribution of smoking habit for cases and controls : odds ratio and 95% confidence intervals for each level in male

	Smoking habit			Totals
	no	-1 pack / day	1 or more / day	
Controls	222	307	358	887
Cases	59	67	121	247
Totals	281	374	479	1,134
O. R.	1.0	0.82	1.27	
χ^2	-	0.79	1.55	
95% C. I.	-	0.56-1.21	0.89-1.80	
Global test of Homogeneity : $\chi^2=6.782$				P<0.01
Test for Trend	$\chi^2=2.279$			N-S

Table 9. Distribution of cases and controls by risk factors : odds ratios and 95% confidence intervals in male

Risk factors	Cases	Controls	O. R.	95% C. I.	
Family Hx.	+	59	78	3.83	2.62-6.06
	-	156	791		
Part*	+	146	526	0.99	0.74-1.32
	-	101	361		
Alcohol	+	179	384	3.45	2.52-4.67
	-	68	503		
Salt	+	143	360	2.01	1.51-2.68
	-	104	527		

* : + ; Office worker
- ; Field worker

Table 10. Distribution of obesity for cases and controls : odds ratio and 95% confidence intervals for each level in female

	Obesity				Total
	lean	normal	overweight	obese	
Controls	38	241	98	72	449
Cases	4	26	25	28	83
Totals	42	267	123	100	532
O. R.	0.98	1.0	2.37	3.61	
χ^2	0.06	-	7.40	17.91	
95% C. I.	0.37-3.06	-	1.31-4.22	1.19-6.65	
Global test of Homogeneity : $\chi^2=21.868$					P<0.01
Test for Trend	$\chi^2=19.409$				P<0.01

에 2회이상 마시는 군이 0.32(95% C. I.=0.17~0.68)로 전체적으로 보아 우유를 자주 마실수록 고혈압의 비차비가 유의하게 감소하는 경향이있다(P<0.05) (Table 11).

여성에서 흡연과 고혈압의 관계를 보면, 전혀 담배를 피우지 않는 군을 기준으로 할 때 하루에 1갑미만 피우는 군의 비차비는 2.57(95% C. I.=1.13-6.16), 하루에 1갑이상 피우는 군은 1.44(95% C. I.=0.30-12.34)로 담배를 피우면 고혈압의 위험은 증가되는 것으로 보이지만 담배를 많이 피울수록 고혈압의 비차비는 유의하게 증가하지 않았다(Table 12).

여자는 음주의 비차비가 18.80(95% C. I.=5.73-52.31), 고혈압 가족력이 8.2(95% C. I.=4.53-14.60), 근무부서 2.02(95% C. I.=1.24-3.23) 그리고 식염이 1.82(95% C.

Table 11. Distribution of milk intake for cases and controls : odds ratio and 95% confidence intervals for each level in female

	Milk intake			Totals
	no	-1 time / 2days	2 or more / 2days	
Controls	185	145	119	449
Cases	48	25	10	83
Totals	233	170	129	532
O. R.	1.0	0.67	0.32	
χ^2	-	1.92	9.26	
95% C.I.	-	0.40-1.14	0.17-0.68	
Global test of Homogeneity : $\chi^2=10.543$				P<0.01
Test for Trend			$\chi^2=11.008$	P<0.05

Table 12. Distribution of smoking habit for cases and controls : odds ratio and 95% confidence intervals for each level in female

	Smoking habit			Totals
	no	-1 pack / day	2 or pack / day	
Controls	427	18	4	449
Cases	74	8	1	83
Totals	501	26	5	532
O. R.	1.0	2.57	1.44	
χ^2	-	3.67	0.09	
95% C.I.	-	1.13-6.16	0.30-12.34	
Global test of Homogeneity : $\chi^2=4.870$				P<0.01
Test for Trend			$\chi^2=2.624$	N-S

I.=1.13-2.90)으로 모두 고혈압과 유의한 관련성이 있었다(Table 13).

단순분석의 마지막 단계로 조사된 위험요인간의 연관성을 상관분석을 이용하여 남녀별로 조사해 보았다. 남자에서 음주와 흡연은 상관계수 0.204로 가장 높은 값을 나타내었으며(P<0.01), 식염과 흡연 및 음주는 상관계수 0.114, 0.100으로 유의한 상관성을 보였다(P<0.05). 그리고 비만도는 조사된 모든 위험요인과 유의한 상관성이 있었는데, 근무부서, 음주, 고혈압가족력, 식염과는 정상 상관관계인 반면, 우유 및 흡연과는 역상관관계였다(P<0.05). 여자에서도 역시 흡연과 음주가 상관계수 0.189로 가장 높은 값을 보였으며(P<0.01), 비만도와 식염(r=0.106) 그리고 음주와 근무부서(r=0.161)가 유의한 정상

Table 13. Distribution of cases and controls by risk factors : odds ratios and 95% confidence intervals in female

Risk factors	Cases	Controls	O. R.	95% C. I.
Family Hx.	+	29	8.20	4.53-14.60
	-	43		
Part*	+	52	2.02	1.24- 3.23
	-	31		
Alcohol	+	12	18.80	5.73-52.31
	-	71		
Smoking	+	9	2.42	1.06- 5.22
	-	74		
Salt	+	42	1.82	1.13- 2.90
	-	41		

* : + : Office worker
- : Field worker

관관계를 보였다(P<0.05). 그런데 우유와 근무부서(r=-0.169) 및 비만도(r=-0.114)는 유의한 역상관관계를 보였다(P<0.05) (Table 14).

남자에서 조사된 위험요인들의 지수형회귀분석결과 얻어진 비차비를 보면 음주가 3.23(95% C.I.=2.31-4.50), 비만도 2.31(95% C.I.=1.87-2.86), 그리고 식염 1.75(95% C.I.=1.28-2.38)로 이들이 고혈압의 위험을 유의하게 증가시키는 요인으로 나타났으며, 이와는 반대로 우유는 0.69(95% C.I.=0.57-0.82)로 오히려 고혈압의 위험을 유의하게 감소시키는 요인이었다(Table 15).

여성에서는 음주의 odds ratio가 16.49(95% C.I.=4.61-58.93), 고혈압가족력 3.70(95% C.I.=2.06-6.65), 비만도 1.74(95% C.I.=1.31-2.32), 그리고 식염 1.73(95% C.I.=1.03-2.90)으로 고혈압의 위험을 증가시키는 요인이었고, 반면에 우유는 0.65(95% C.I.=0.46-0.93)로 고혈압의 위험을 감소시키는 요인이었다(Table 16).

IV. 고 찰

본 연구는 연구방법론적인 견지에서 볼 때 환자군, 대조군의 선정기준 및 표본추출방법이 완전한 개별 짝짓기 대응방법(individual matching method)이 아니고 환자가 1명 선정되면 3~5명의 대조군을 성, 연령(±5세)에 맞게 선정한 후 다시 환자군과 대조군의 정의에 적합한

Table 14. The correlation matrix between risk factors by sex

	Part	Milk	Alcohol	Smoking	Family history	Salt	Obesity
Male							
Part	--	0.051	0.044	-0.005	-0.006	-0.003	0.066*
Milk		--	-0.055	0.041	-0.040	-0.042	-0.074*
Alcohol			--	0.204**	0.051	0.100*	0.079*
Smoking				--	-0.024	0.114**	-0.071*
Family Hx.					--	0.017	0.070*
Salt						--	0.071*
Obesity							--
Female							
Part	--	-0.169**	0.161**	0.022	0.005	-0.001	0.050
Milk		--	-0.067	-0.024	-0.022	-0.025	-0.114*
Alcohol			--	0.189**	0.016	0.042	0.057
Smoking				--	-0.064	-0.011	-0.074
Family Hx.					--	0.020	0.050
Salt						--	0.106*
Obesity							--

* P<0.05

** P<0.01

Table 15. Odds ratio from logistic regression analysis in male

Risk factors	O, R	Lower 95% C.I	Upper 95% C.I
Part	0.86	0.64	1.20
Milk	0.69*	0.57	0.82
Alcohol	3.23*	2.31	4.50
Smoking	1.06	0.87	1.30
Family history	1.13	0.78	1.63
Salt	1.75*	1.28	2.38
Obesity	2.31*	1.87	2.86

* P<0.05

Table 16. Odds ratio from logistic regression analysis in female

Risk factors	O, R	Lower 95% C.I	Upper 95% C.I
Part	1.51	0.88	2.85
Milk	0.65*	0.46	0.93
Alcohol	16.49*	4.61	58.93
Smoking	1.84	0.77	4.41
Family history	3.70*	2.06	6.65
Salt	1.73*	1.03	2.90
Obesity	1.74*	1.31	2.32

* P<0.05

사람들을 선택하였기 때문에 짝짓기 분석은 하지 않았다. 그리고 환자군의 정의를 수축기혈압이 160 mmHg 이상이고 이완기혈압이 95 mmHg 이상인 사람으로 하고 대조군을 수축기혈압 140 mmHg 미만이고 이완기혈압 90 mmHg 미만으로 정의한 것은 분류오차를 최소화하기 위한 목적이었다(Fleiss, 1981). 그리고 자료의 분석시 선정된 환자군과 대조군을 먼저 남녀로 나누고 연령을 위험요인에서 빼고 분석한 이유는 환자군, 대조군 선정

시 이들 변수들이 제한적 요인으로 고려되었기 때문이다.

단순분석결과, 고혈압과 유의하게 관련된 가변적 위험 요인으로는 남자에서는 음주, 식염, 우유, 비만도 등이었고, 여자에서는 근무부서, 음주, 우유, 식염, 비만도 등이었다. 그런데 남녀 모두에서 우유는 고혈압의 위험을 감소시키는 요인이었으며, 여자에서는 사무직이 생산직보다 고혈압의 위험이 더 높은 것으로 밝혀져 사무직의 육체적 활동도가 생산직보다 낮기 때문인지 아니면 사무

직 종사자들의 다른 특성때문인지 단순분석으로 구분하기 힘들지만 여자에서는 근무부서와 고혈압이 관련이 있음을 시사해주었다. 비가변적인 요인들 중 분석에 포함된 고혈압가족력은 남녀 모두에서 고혈압과 유의한 관련이 있었는데 특히 남자는 부친의 고혈압력과 여자는 모친의 고혈압력과 더 밀접한 관련이 있었다.

고혈압과 위험요인들간의 용량-반응관계를 알아 보았더니 남녀 모두에서 비만도가 증가할수록, 우유를 적게 마실수록 고혈압의 위험도가 증가하는 경향을 보였다. 설문조사된 위험요인들간의 상관관계를 조사하였더니 남녀 모두에서 음주와 흡연이 가장 높은 상관성을 보였다. 그리고 남자에서는 비만도가 다른 위험요인들과 유의한 상관관계를 보였는데 비만도와 흡연은 역상관관계를 나타내어 흡연을 많이 할수록 체중이 감소하는 일반적인 상식과 일치하는 결과이었다. 그런데 여성에서 근무부서와 음주가 정상관계를 보인 반면, 근무부서와 우유는 역상관관계를 나타내어 사무직이 생산직보다 음주를 자주하고 우유를 적게 마시는 것으로 나타나서 앞의 단순 분석에서 밝혀진 고혈압과 근무부서간의 관련성은 이와 같은 상관분석의 결과와 연결시켜보면 사무직이 생산직보다 고혈압의 위험을 증가시키는 요인들을 많이 가지고 있어 근무부서와 고혈압의 관련성은 이들 요인들을 조정 해주면 변화할 것으로 보인다. 즉 단순분석에서 나타난 결과는 사무직자체의 육체적활동도와 다른 위험요인들의 영향이 혼재되어 나타난 것으로 생각된다. 따라서 단순 분석결과를 토대로 조사된 위험요인들의 고혈압에 대한 정확한 영향을 평가하기 위해서 다변량분석의 일종인 지수회귀분석(logistic regression analysis)기법을 적용시켜 위험요인들 각각과 고혈압의 관련성을 다른 요인들을 조정한 상태에서 평가해보았다. 그 결과 남자에서는 고혈압의 위험을 증가시키는 유의한 요인들은 음주(odds ratio=3.23), 비만도(odds ratio=2.31), 그리고 식염(odds ratio=1.75)이었으며, 우유(odds ratio=0.69)는 오히려 고혈압의 위험을 감소시켰다. 따라서 남자들의 경우 체중조절과 음주량조절 그리고 식염섭취제한이 고혈압의 위험을 줄이는데 가장 효과적인 대책으로 생각되고 동시에 우유를 자주 섭취하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

여자들은 음주(odds ratio=16.49), 고혈압가족력(odds ratio=3.70), 비만도(odds ratio=1.74) 그리고 식염(odds ratio=1.73)이 고혈압의 위험을 증가시켰고 역시 우유(odds ratio=0.65)는 고혈압의 위험을 감소시켰다. 여성

에서는 고혈압가족력이 남자와는 달리 중요한 위험요인이었다. 따라서 여성의 경우는 고혈압가족력이 있으면 특히 주의해야 될 것으로 생각되며 남자와 같이 체중조절과 음주량조절 그리고 식염섭취제한이 효과적인 대책으로 생각되나 여성의 경우에는 음주하는 사람의 비율이 낮기 때문에 식염섭취제한 및 체중조절이 고혈압예방에 더 효과적인 것으로 생각된다. 그리고 단순분석에서 여자의 경우 근무부서가 유의한 위험요인이었는데 다변량 분석에서는 아닌 것으로 나타나서 아마 이는 앞의 설명에서 언급한 바와 같이 다른 위험요인에 의한 영향이 조정되었기 때문인 것으로 생각된다.

이상의 결과에서 밝혀진 고혈압의 위험요인들중 음주, 비만도, 식염은 기존의 다른 연구결과와 일치하는 소견이었고(Chiang 등, 1969; Dahl, 1972; Klatsky 등, 1977; Mao 등, 1988), 여자는 남자보다 고혈압에 대한 유전적소인이 더 강한 것으로 나타났다. 그리고 남녀 모두에게서 우유를 자주 마실수록 고혈압에 걸릴 위험이 낮은 것으로 밝혀져 이전의 연구에서 언급된 칼슘이 풍부한 음식이 혈압을 내린다는 보고(Ackley 등, 1983; Belizan 등, 1983; Garcia 등, 1984; McCarron과 Morris, 1985; Trevisan 등, 1988; W. H. O., 1988)와 일치하였다. 이것은 남녀 모두에서 용량-반응관계를 나타내었기 때문에 더욱 중요한 소견으로 생각된다. 그러나 혈청내의 유리칼슘의 농도는 혈압을 올리기 때문에 고혈압치료제는 이 혈청내 유리칼슘의 농도를 내리는 작용에 의해 혈압을 조절한다는 보고(Erne 등, 1984)가 있어서 궁극적으로 섭취한 칼슘과 혈청내 유리칼슘농도 그리고 혈압과의 관련성은 더욱 연구가 필요한 분야이다.

본 연구는 환자-대조군 연구의 취약점인 회상편견(recall bias)을 확실하게 배제하지 못한 것이 큰 제한점이다. 그리고 칼슘의 섭취정도도 단지 우유섭취빈도만으로 추정한 것도 중요한 제한점이라 할 수 있다. 따라서 칼슘섭취를 정확하게 평가할 수 있는 방법이 고안되면 이런 단점을 보완할 수 있을 것이다. 그리고 본 연구가 가진 또 하나의 제한점은 혈압과 관련된 사회심리학적 요인을 조사하지 않은 것이다. 그러나 사회심리학적 요인의 측정이 그리 쉬운 일이 아니고 워낙 여러가지 요인에 의해 복합적으로 그 영향이 나타나기 때문에 이 사회심리학적 요인이 혈압에 미치는 영향은 쉽게 측정하기 힘들다(Monk, 1980). 따라서 환자-대조군 선정시 환자와 대조군의 직장 및 근무부서가 거의 일치하였기

때문에 개인의 성격에 의한 영향이외에는 큰 차이가 없는 것으로 보아 이 요인에 의한 편견은 그리 크지 않을 것으로 추측된다.

V. 요 약

고혈압과 관련된 위험요인을 조사하기 위하여 1988년 5월 1일부터 11월 30일까지 대구시내 일반근로자들 가운데 고혈압환자 330명(남자 247명, 여자 83명)과 정상인 1,336명(남자 887명, 여자 449명)을 대상으로 환자-대조군 연구를 실시하였다. 성, 연령을 제한요인으로 하여 조사한 위험요인들은 근무부서, 비만도, 음주력, 흡연력, 우유섭취빈도, 식염섭취정도, 고혈압가족력이었다.

다변량분석기법가운데 지수회귀분석(logistic regression analysis)에 의해 분석한 결과 남자에서는 음주(odds ratio=3.23), 비만도(odds ratio=2.31), 그리고 식염(odds ratio=1.75)이 고혈압의 위험을 증가시키는데 비해 여자에서는 음주(odds ratio=16.49), 고혈압가족력(odds ratio=3.70), 비만도(odds ratio=1.74), 그리고 식염(odds ratio=1.73)이 고혈압의 위험을 증가시켰다($P<0.05$).

그리고 남녀 모두에서 우유가 고혈압의 위험을 감소시키는 유의한 변수이며(남자 odds ratio=0.69, 여자 odds ratio=0.65) 용량-반응 관계가 있음으로 보아 ($P<0.05$) 고혈압의 예방요인으로 생각된다. 남녀 모두에서 흡연은 고혈압과 관련이 없었다. 그런데 단순분석결과 여자에서 근무부서가 고혈압과 유의한 관련이 있었는데 다변량분석에서는 유의한 관련성이 없었다.

참 고 문 헌

김해준. 고혈압증의 유병율과 그 관련요인에 관한 연구. 공중보건잡지 1967; 14: 72-79

경제기획원. 한국인의 사인통계 1987

김주영, 김정순, 이영우. 중도시 일부 아파트 주민을 대상으로 한 고혈압에 관한 연구. 한국역학회지 1979; 1(1): 55-67

김일순, 서 일, 오희철, 이용호, 오대규. 강화지역의 일반 성인인구를 대상으로한 고혈압의 위험요인 연구. 한국역학회지 1982; 3(1): 37-43

김정숙. 고혈압과 식염섭취에 관한 문헌고찰. 한국역학회지 1983; 5(1): 62-101

한성현, 김양호, 이성수. 우리나라 일부 농촌지역에서 고혈압의 위험요인 및 환자관리상태에 관한 연구(1). 한국역학

회지 1986; 8(1): 23-36

김해원. 한 농촌 병원 등록 고혈압 환자의 치료증단에 대한 추구조사. 연세대학교 대학원 1986

이은일, 김순덕, 차철환. 일부 근로자들의 고혈압 치료형태에 관한 연구. 예방의학회지 1986; 19(2): 203-212

Ackley S, Barrett-Connor E, Suarez L. Dairy products, calcium, and blood pressure. *Am J Clin Nutr* 1983; 38: 457-461

Belizan JM, Villar J, Pineda O. Reduction of blood pressure with calcium supplementation in young adults. *JAMA* 1983; 249: 1161-1165

Breslow NE, Day NE. *Statistical methods in cancer research: The analysis of case-control studies*, Lyon, Internal Agency for Research on cancer, 1980, pp.142-154

Chiang BN, et al. Overweight and hypertension. *Circulation* 1969; 40:3-421

Choquette G, Ferguson RJ. Blood pressure reduction in "borderline" hypertensives following physical training. *Canadian Medical Association Journal* 1973; 108: 699

Dahl LK. Salt and hypertension. *Am J of Clin Nutr* 1972; 25: 231-244

Erne P, Bolli P, Burgisser E, Buhler FR. Correlation of platelet calcium with blood pressure: Effect of antihypertensive therapy. *New England Journal of Medicine* 1984; 310: 1084-1088

Fleiss JL. *Statistical methods for rates and proportions*, 2nd ed. New York, John Wiley and Sons Co., 1981

Garcia-Palmieri MR, Costas Jr R, Cruz-Vidal M. Milk consumption, calcium intake, and decreased hypertension in Puerto Rico. *Hypertension* 1984; 6: 322-328

Havlik RJ, et al. Blood pressure aggregation in families. *American Journal of Epidemiology* 1979; 110: 304-319

Hollenberg NK, et al. Essential hypertension, abnormal renal vascular and endocrine responses to a mild psychological stimulus. *Hypertension* 1981; 3: 11-17

Kannel WB, et al. Systolic blood pressure, arterial rigidity and risk of stroke. *JAMA* 1981; 245: 1225-1229

Kaplan NM. Dietary aspects of the treatment of hypertension. *Ann. Rev. Public Health* 1986; 7: 503-519

Klatzky AL, et al. Alcohol consumption and blood pressure. *New England Journal of Medicine* 1977; 296: 1194

Kok FJ, Vandenbroucke JP, van der Heide-Wessel C. Dietary sodium, calcium, and potassium, and blood pressure. *American Journal of Epidemiology* 1986; 123: 1043-1048

Kromhout D, Bosschieter EB, de Lezenne Coulander C. Potassium, calcium, alcohol intake and blood pressure: the Zutphen Study. *Am J Clin Nutr* 1985; 41: 1299-1304

Mao Y, Morrison H, Mac William L, White M, Davies J and Wigle D. Risk factors for hypertension: Results from a cross-sectional survey. *Journal of Clinical Epidemiology* 1988; 41(4): 411-415

- McCarron DA, Morris CD, Henry HJ, et al. *Blood pressure and nutrient intake in the United States. Science* 1984; 224 : 1392-1398
- McCarron DA, Morris CD. *Blood pressure response to oral calcium in persons with mild to moderate hypertension. Ann Intern Med* 1985; 103 : 825-831
- McGee DL. *Epidemiologic programs for computers and calculators, a program for logistic regression on the IBM PC. Am J Epidem* 1986; 124 : 702-705
- Monk M. *Psychologic status and hypertension. American Journal of Epidemiology* 1980; 112(2) : 200-208
- Reed D, McGee D, Yano K. *Diet, blood pressure, and multicollinearity. Hypertension* 1985; 7 : 405-410
- Sempos C, Cooper R, Kovar MG, et al. *Dietary calcium and blood pressure in National Health and Nutrition Examination Surveys I and II. Hypertension* 1986; 8 : 1067-1074
- Sowers MR, Wallace RB, Lemke JH. *The association of intakes of vitamin D and calcium with blood pressure among women. Am J Clin Nutr* 1985; 42 : 135-142
- Thompson FE, Larkin FA. *Blood pressure and nutrition in adults, The national health and nutrition examination survey. Am J of Epidemiology* 1984; 120(1) : 17-28
- Trevisan M, Krogh V, Farinara E, Panico S, Mancini M. *Calcium rich foods and blood pressure: Findings from the italian national research council study (the nine community study). 1987; 117 : 1155-1163*
- W. H. O. *Cardiovascular survey methods. 2nd edition* 1982.
- W. H. O. *Technical Report Series, Primary prevention of essential hypertension, W. H. O. 1983*
- 阿部正和. 肥満と やせ. 治療 1967; 49(2) : 431-438