

## 혈청 총콜레스테롤, 공복시 혈당, 혈압의 분포와 심전도상 허혈성 심질환과의 관련성

김수근 · 노상철 · 손정일 · 최보율

한양대학교 의과대학 예방의학교실

= Abstract =

### Analysis on the Relationships among the Total Cholesterol, Fasting Blood Sugar Hypertension and Ischemic Heart Disease on EKG Findings

Soo Keun Kim, Sang Chul Roh, Jung-il Son, Boyoul Choi

*Department of Preventive Medicine, Medical College, Hanyang University*

Since the 1960's, Korea has achieved rapid economic growth, longer life expectancy, accelerated urbanization and a westernization of diet. Cardiovascular disease has become the leading cause of death; however the prevalence of ischemic heart disease(IHD) remains low. A cross-sectional multiphasic screening service for 18,426 persons aged 30~64 years in a Medical Aid Program in Kyonggi-do Province was conducted from 1991 to 1993. Total cholesterol(TC), fasting blood glucose(FBG), blood pressure(BP), and electrocardiographic(EKG) data were collected.

The result as follows ;

1. On the EKG findings, the age-adjusted prevalence of myocardial ischemia and myocardial infarction was 1.45% in men and 2.06% in women.
2. The mean blood pressure was 122.9/78.8mmHg. The age-adjusted prevalence of hypertension was 11.05% in men and 9.02% in women. The prevalence of hypertension showed increasing tendency according to age increase. In all age group, the prevalence of hypertension was higher in men than women.
3. The mean total cholesterol level was 184.4mg/dl in men and 189.2mg/dl in women. The age-adjusted prevalence of hypercholesterolemia was 4.88% in men and 5.67% in women. The total cholesterol level showed increasing tendency according to age increase, except 55~64 age group in men.

4. The prevalence of hyperglycemia is 5.8%. The age-adjusted prevalence of hyperglycemia is 6.72% in men and 4.50% in women. The prevalence of hyperglycemia showed increasing tendency according to age increase.

5. On the EKG findings, the prevalence of myocardial ischemia and myocardial infarction was higher in hypertension than normal, in all age group of men and women less than 40 years-old. Only in women more than 40 years-old, the prevalence of myocardial ischemia and myocardial infarction was higher in hypercholesterolemia and hyperglycemia. Nevertheless there is not statistical association between ischemic heart disease and previous risk factors in other age group, the prevalence of myocardial ischemia and myocardial infarction was higher in hypertension, hypercholesterolemia and hyperglycemia than normal.

The result of this study suggest that relationships between major risk factor of ischemic heart disease and ischemic heart disease is similar to existing theory.

Key words: Risk factors, Ischemic heart disease

## I. 서 론

우리나라는 1960년대 이후 급속한 경제성장을 이루었다. 이에 따른 생활 수준의 향상, 의료기술의 발달 등에 의하여 평균수명의 연장과 고연령층의 증가 등 인구구조 및 질병과 사망의 구조가 변하였다. 1970년대 이후부터는 주요 사인이 만성 퇴행성 질환으로 바뀌었고, 허혈성 심질환에 의한 사망률이 급속히 증가하였다.

허혈성 심질환의 위험인자로 혈연, 고혈압, 고콜레스테롤혈증, 당뇨병 등이 잘 알려져 있다(서정돈, 1990). 고혈압은 성별, 연령별, 인종별에 관계없이 관상동맥질환의 중요한 위험인자이다. 고혈압에 의한 허혈성 심질환의 발생 위험은 혈압치에 비례하여 연속적이고 단계적으로 커지고(서정돈, 1990), 고콜레스테롤혈증 및 혈연 등 다른 위험인자와 동반될 때 동맥경화증의 발생이 증가한다(Dzau VI, 1988). 고콜레스테롤혈증은 혈청콜레스테롤이 증가할수록 허혈성 심질환의 발생률이 증가하고, 혈청 총콜레스테롤이 저하되면 허혈성 심질환의 사망률은 감소한다고 알려져 있다(Lipid Research Program, 1984). 당뇨병 환자에서는 허혈성 심질환이 정상인에 비해 조기에 발생하고, 보다 진행된 상태로 나타

나며, 특히 여자에서 증가된다고 한다(안광진 등, 1990). 특히 미국 당뇨병협회(American Diabetes Association, 1989)의 보고에 따르면, 당뇨병 환자에서 허혈성 심질환, 뇌혈관질환 및 말초혈관 질환 등의 빈도는 정상인에 서보다 2~4배 높다고 하였다.

우리나라는 미국과는 달리 아직까지 허혈성 심질환에 의한 사망은 매우 낮으나, 1983년 10만 명당 2.2에서 1994년 12.5명(통계청, 1994)으로 급성 심근경색증이나 협심증 등의 허혈성 심질환이 빠른 속도로 증가하고 있다. 우리나라에서 이 질병의 발생이 증가하는 이유는 위에서 언급한 서구화된 사회에서 주요 위험요인으로 지목되고 있는 것과 같은 요인들의 증가와 고령인구의 증가에 의한 것인지도 분명하지 않다(강정채, 1993). 최근에 허혈성 심질환의 발생양상과 그 위험요인이 인종에 따라 차이가 크다는 것이 알려져 있다(박종구, 1993). 미국에서는 고혈압, 혈연과 함께 고콜레스테롤혈증이 보다 더 위험요인으로 강조되어온 반면 우리나라에서는 혈청콜레스테롤보다는 당뇨병이 보다 중요하게 강조되어 왔다(이향주 등, 1992). 김범수 등(1993)의 보고에 의하면 서구의 경우와 비교하여 남성 환자의 혈연율이 눈에 띄게 높으며 고지혈증의 빈도는

상대적으로 낮다고 하였다. 그러나 아직까지 우리나라에서 허혈성 심질환의 예방과 관리를 위한 이론은 주로 미국의 결과를 적용하고 있다.

따라서 그 빈도가 아직 미국의 것에 비해서 낮기는 하나 허혈성 심질환의 급격한 증가를 주도하는 가장 큰 위험요인이 무엇인가에 대한 조사가 필요하다. 이러한 문제에 대한 보다 바람직한 연구방법은 지역사회 의 많은 주민을 대상으로 하는 역학적 조사이지만 현실적으로 어려움이 많다.

이에 본 저자들은 경기도 지역의 의료보호대상자를 대상으로 실시한 건강진단 자료를 이용하여 첫째 혈압, 혈청 총콜레스테롤과 공복시 혈당의 분포를 조사하고, 둘째 고혈압, 고콜레스테롤혈증과 고혈당의 유병률을 조사하고, 셋째 심전도 검사상 이상소견의 빈도를 조사하며, 넷째 혈압, 혈청 총콜레스테롤 및 혈당치와 심전도 소견과의 관련성을 조사하여 기준에 알려진 허혈성 심질환의 주요 위험요인들과 허혈성 심질환과의 관련성을 파악하고자 하였다.

## II. 조사대상 및 조사방법

### 1. 조사내용과 방법

1991년부터 1993년까지 3년간 경기도지역에서 실시된 의료보호대상자들의 건강진단결과를 연구대상으로 하였다. 건강진단은 경기도의 전지역에 거주하고 있는 30세 이상의 의료보호대상자 약 3만 5천 명을 대상으로 도에서 지정한 1개 검진기관에 의해서 3년 동안에 나누어 실시되었다. 이와 같이 실시된 19,035명의 건강진단결과 가운데 혈압(수축기혈압/이완기혈압), 혈청 총콜레스테롤(Total cholesterol), 공복시 혈당(Fasting blood glucose)과 심전도(EKG)소견 등을 모두 이용할 수 있었던 18,426명의 자료를 분석대상으로 하였다. 이 자료는 건강진단과정에서 수집된 것으로 혈압은 1명 이상의 간호사에 의하여 수은 혈압계로 수집자당 1회 만 측정되었고, 혈압측정 전에 피검자가 안정할 수 있는 시간을 모든 대상자들에게 동일하게 적용하지 못하

Table 1. Classification of criteria for TC<sup>1)</sup>, FBS<sup>2)</sup> and BP<sup>3)</sup>

Items		Criteria	
TC <sup>1)</sup>	age	Moderate risk	High risk
	30 ~ 39	221 ~ 240	≥ 241
FBS <sup>2)</sup>	40 ≤	241 ~ 260	≥ 261
		Normal	Hyperglycemia
BP <sup>3)</sup>		< 140mg/dl	≥ 140mg/dl
	DBP	SBP	
BP <sup>3)</sup>	< 140	140 ~ 159	≥ 160
	< 90	Normal	Borderline Hypertension
	90 ~ 94	Borderline Hypertension	Definite Hypertension
	≥ 95	Borderline Hypertension	Definite Hypertension

TC : Total cholesterol, FBS: Fasting blood sugar, BP: Blood pressure

DBP: Diastolic blood pressure, SBP: Systolic blood pressure

<sup>1)</sup> National Institute of Health. Consensus Development Conference. Lipid lowering blood cholesterol to prevent heart disease.Bethesda, MD, 1986, US Dept of Heart and Human Services

<sup>2)</sup> National Diabetes Data Group. Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. Diabetes 1979 ; 28 : 1039-1057

<sup>3)</sup> Gross F, et al. Management of arterial hypertension. 1980; Geneva. WHO

였다. 혈청 총콜레스테롤과 공복시 혈당은 주정맥에서 정맥혈을 임상병리사가 채혈하였으며, 측정 전일 오후 10시 이후부터 공복을 유지하여야 한다는 안내를 실시하였으나, 채혈시 공복 유지 유무를 확인하지는 못하였다. 혈청 총콜레스테롤 농도는 효소법, 공복시 혈당은 산화효소법을 이용하여 Hitachi 747로 자동 분석하였다. 심전도는 표준유도(I, II, III), 사지유도(aVR, aVL, aVF), 흉부유도(V<sup>1</sup>, V<sup>2</sup>, V<sup>3</sup>, V<sup>4</sup>, V<sup>5</sup>, V<sup>6</sup>)를 검사하여 1명의 내과 전문의가 모든 결과를 판독하였다.

## 2. 자료분석

연령은 30~34세, 35~44세, 45~54세, 55~64세 군으로 분류하고, 혈압, 총콜레스테롤과 공복시 혈당은 연령과 성별에 따라 평균과 표준편차를 구하였다.

혈청 총콜레스테롤, 공복시 혈당과 혈압은 기준이 되는 범주를 표1와 같이 분류하여 고혈압, 고콜레스테롤증과 고혈당의 유병률을 조사하였고, 심전도는 정상소견과 이상소견으로 나누고 이상소견 가운데 심근허혈(myocardial ischemia)과 심근경색(myocardial infarction)으로 판독된 결과는 다시 분류하여 각각의 발생 빈도를 보았다. 허혈성 심질환은 내과 전문의가 심전도상 심근허혈과 심근경색으로 판독한 경우만으로 하였다.

1990년도 우리나라 전체인구를 표준인구로 하여 연

령을 보정하고, 카이자승 검정( $\chi^2$ -test for trend)을 하여 혈압, 총 콜레스테롤치, 공복시 혈당치에 따른 심전도 소견상 이상소견 및 심근허혈과 심근경색의 유병률을 비교하였다.

## III. 조사결과

### 1. 대상자의 특성

대상자의 일반적 특성은 표 2와 같이 거주지별로 군 지역이 54.6%, 시지역이 45.4%였고, 성별로는 남자가 27.6%, 여자가 72.4%였으며, 연령별로는 30~34세 군이 14.3%, 35세~44세 군이 32.3%, 45세~54세 군이 31.7%, 55세~64세 군이 21.7%였다. 검진을 받은 연도별로는 1991년이 32.9%, 1992년이 33.1%, 1993년이 34.0%었다.

### 2. 항목별 특성

대상자 18,426명의 항목별 특성을 보면, 평균 연령은 남녀 각각 47.4세와 45.1세이고, 평균 수축기혈압은 남녀 각각 126.6mmHg와 121.5mmHg이고, 평균 이완기혈압은 81.3mmHg와 77.8mmHg였다. 평균 총콜레스테롤은 남녀 각각 184.4mg/dl와 189.2mg/dl이고, 공복시 혈당은 남자 91.7mg/dl, 여자 87.8mg/dl이었다.

Table 2. General characteristics of subjects

(%)

Characteristics		Men	Women	Total(%)
Residential Area	Rural	2,803(27.9)	7,257(72.1)	10,060(54.6)
	Urban	2,283(27.3)	6,083(72.7)	8,366(45.4)
Age	30 ~ 34	523(19.9)	2,113(80.1)	2,636(14.3)
	35 ~ 44	1,419(23.9)	4,522(76.1)	5,941(32.3)
	45 ~ 54	1,815(31.1)	4,029(68.9)	5,844(31.7)
	55 ~ 64	1,329(33.2)	2,676(66.8)	4,005(21.7)
Year	1991	1,726(28.5)	4,337(71.5)	6,063(32.9)
	1992	1,813(29.8)	4,278(70.2)	6,091(33.1)
	1993	1,547(24.7)	4,725(75.3)	6,272(34.0)
Total		5,086(27.6)	13,340(72.4)	18,426(100.0)

(Table 3). 심전도 소견은 정상이 17,329명(94.0%)이고, 이상소견을 보인 대상자가 1,097명(4.1%)이었으며, 심근허혈과 심근경색으로 판독된 경우가 359명(1.9%)이었다(Table 4).

**Table 3.** Characteristics of study variables \*

Variables	Unit	Men $\pm$ S.D.	
		Men	Women
Age	year	47.4 $\pm$ 9.1	45.1 $\pm$ 9.4
SBP	mmHg	126.6 $\pm$ 19.4	121.5 $\pm$ 20.4
DBP	mmHg	81.3 $\pm$ 12.2	77.8 $\pm$ 12.8
TC	mg/dl	184.4 $\pm$ 39.2	189.2 $\pm$ 39.9
FBG	mg/dl	91.7 $\pm$ 38.1	87.8 $\pm$ 31.1

\* SBP: Systolic blood pressure, DBP: Diastolic blood pressure, TC: Total cholesterol, FBG: Fasting blood glucose

**Table 4.** Distribution of electrocardiographic findings

Findings	Men	Women
Within Normal Limit <sup>1)</sup>	4,761(93.5)	12,568(94.3)
Abnormal Finding	332( 6.5)	765( 5.7)
Arrhythmia <sup>2)</sup>	113( 2.2)	262( 2.0)
Abnormalities in Conduction <sup>3)</sup>	143( 2.8)	220( 1.6)
Myocardial Ischemia & infarction	76( 1.5)	283( 2.1)
Total	5,093(27.6)	13,333(72.4)

- <sup>1)</sup> Within Normal Limit: normal, rt axis deviation, lt axis deviation, low voltage, sinus bradycardia, sinus tachycardia, non-specific ST change
- <sup>2)</sup> Arrhythmia: atrial premature beat, atrial fibrillation, atrial flutter, paradoxical supraventricular tachycardia, ventricular premature beat, ventricular tachycardia, extrasystole
- <sup>3)</sup> Abnormalities in Conduction: 1st degree atrioventricular block, secondary atrio-ventricular block, sino-atrial block, complete RBBB, incomplete RBBB, complete LBBB, incomplete LBBB, WPW syndrome

### 1) 혈압의 분포

대상자 18,426명에 대한 연령과 성별로 평균 수축기 혈압은 남녀 각각 30~34세 군의 121.2mmHg와 112.

3mmHg에서 55~64세 군의 132.3mmHg, 130.4mmHg로 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 수축기혈압이 증가하는 경향을 보였고( $p<0.05$ ), 모든 연령군에서 남자가 여자보다 높았다. 평균 이완기 혈압은 남녀 각각 30~34세 군의 77.9mmHg와 72.3mmHg에서 55~64세 군의 83.2mmHg와 82.0mmHg로 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 이완기혈압이 증가하는 경향을 보였고( $p<0.05$ ), 모든 연령군에서 남자가 여자보다 높았다(Table 5).

연령과 성별로 고혈압의 유병률을 보면, 남녀 각각 30~34세 군의 5.1%와 1.4%에서 55~64세 군의 19.4%와 19.2%로 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 고혈압의 유병률이 증가하는 경향을 보였고( $p<0.05$ ), 남자(11.05%)가 여자(9.02%)보다 유병률이 높았다(Table 5).

### 2) 총콜레스테롤의 분포

혈청 총콜레스테롤의 연령과 성별분포는, 남녀 각각 30~34세 군의 179.2mg/dl와 173.0mg/dl에서 55~64세 군의 183.2mg/dl와 205.3mg/dl로, 남자는 45~54세까지 연령이 증가함에 따라 총콜레스테롤이 증가하였으나, 55~64세에서는 감소하였고, 여자에서는 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 35~44세 군 이하에서는 남자가 여자보다 총콜레스테롤이 높았으나, 그 이상에서는 여자가 높았다(Table 6).

고위험군에 해당되는 고콜레스테롤혈증의 유병률은 남녀 각각 4.88%와 5.67%이었다. 남자는 35~44세 군 까지 연령이 증가함에 따라 고콜레스테롤혈증의 유병률이 증가하였으나, 45~54세 군부터는 오히려 감소하였다. 여자는 연령이 증가함에 따라 유병률이 증가하였다( $p<0.05$ ). 35~44세 군까지는 남자가 여자보다 유병률이 높았으나, 그 이상의 연령군에서는 여자가 더 높았다(Table 6).

### 3) 혈당치의 분포

혈당치의 분포는 남녀 각각 30~34세 군의 83.8mg/dl와 82.9mg/dl에서 55~64세 군의 94.6mg/dl와 93.9mg/dl로, 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 혈당치가 증가하였고, 남자가 여자보다 높았다(Table 7).

**Table 5.** Distribution of blood pressure and prevalence of hypertension by age age sex

unit : mmHg

Gender	Age	No	Systolic BP		Diastolic BP		Definitive hypertension(%)
			Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Men	30 ~ 34	525	121.2	14.4	77.9	10.6	5.1
	35 ~ 44	1,421	122.5	16.6	79.8	12.2	9.4
	45 ~ 54	1,819	127.2	19.3	82.1	12.3	14.2
	55 ~ 64	1,328	132.3	22.4	83.2	12.4	19.4
	Total	5,093	126.6	19.4	81.3	12.2	13.3
	Age adjusted rate *						11.05
	p - value **						0.000
Women	30 ~ 34	2,111	112.3	13.2	72.3	10.0	1.4
	35 ~ 44	4,520	117.0	16.8	75.6	11.6	5.0
	45 ~ 54	4,025	125.6	21.7	80.3	13.1	14.1
	55 ~ 64	2,677	130.4	23.5	82.0	13.8	19.2
	Total	13,333	121.5	19.4	77.8	12.3	10.0
	Age adjusted rate *						9.02
	p - value **						0.000

S.D.: Standard deviation, BP: Blood Pressure

\* standard population; Korean population in 1990

\*\* p-value was obtained by  $\chi^2$ -test for trend**Table 6.** Distribution of the serum total cholesterol by age age sex

Gender	Age	No	Mean(mg/dl)	S.D.	Moderate Risk * (%)	High Risk * (%)
Men	30 ~ 34	525	179.2	33.8	7.0	4.8
	35 ~ 44	1,421	185.5	38.8	6.6	6.1
	45 ~ 54	1,819	186.0	40.7	4.4	4.5
	55 ~ 64	1,328	183.2	39.5	4.2	2.9
	Total	5,093	184.4	39.2	5.2	4.6
	Age adjusted rate **				5.77	4.88
	p - value ***				0.000	0.002
Women	30~34	2,111	173.0	34.7	5.0	4.0
	35 ~ 44	4,520	180.5	35.3	4.8	4.1
	45 ~ 54	4,025	196.8	40.5	6.6	6.8
	55 ~ 64	2,677	205.3	41.7	9.2	9.1
	Total	13,333	189.2	38.2	6.2	5.9
	Age adjusted rate **				6.11	5.67
	p - value ***				0.000	0.000

\* Risk cut off-points of total cholesterol

age	Moderate risk	High risk
30 ~ 39	221 ~ 240	$\geq 241$
40 ≤	241 ~ 260	$\leq 261$

\*\* standard population; Korean population in 1990

\*\*\* p-value was obtained by  $\chi^2$ -test for trend

고혈당의 빈도는 남녀 각각 6.72%와 4.50%이었고, 연령이 증가함에 따라 남녀 모두에서 유병률이 증가하는 경향을 보였고( $p < 0.05$ ), 모든 연령군에서 남자가 여자보다 유병률이 더 높았다(Table 7).

#### 4) 심전도 이상자 분포

연령과 성별로 본 심전도의 이상소견 빈도는 남녀 각각 30~34세 군은 5.3%와 4.4%, 35~44세 군은 모두 4.5%, 45~54세 군은 7.2%와 6.7%, 55~64세 군은 8.2%와

Table 7. Distribution of fasting blood sugar by age and sex

Gender	Age	No	Mean	S.D.	FBS $\geq 140\text{mg/dl}$ (%)
Men	30 ~ 34	525	83.8	20.0	2.9
	35 ~ 44	1,421	90.9	39.9	7.0
	45 ~ 54	1,819	92.5	38.7	8.4
	55 ~ 64	1,328	94.6	40.4	9.6
	Total	5,093	91.7	38.1	7.8
	Age adjusted rate *				6.72
	p - value **				0.000
Women	30~34	2,111	82.9	16.4	1.7
	35 ~ 44	4,520	84.2	19.1	2.7
	45 ~ 54	4,025	90.4	36.7	6.6
	55 ~ 64	2,677	93.9	43.2	8.5
	Total	13,333	87.8	30.8	4.9
	Age adjusted rate **				4.50
	p - value ***				0.000

\* standard population; Korean population in 1990

\*\* p-value was obtained by  $\chi^2$ -test for trend

Table 8. EKG findings by age and sex

unit : mmHg

Sex	Age	No. of Tested	EKG Abnormalities	EKG(Myocardial infarction & Ischemia)
Men	30 ~ 34	525	5.3	1.5
	35 ~ 44	1,421	4.5	1.2
	45 ~ 54	1,819	7.2	1.6
	55 ~ 64	1,328	8.2	1.7
	Total	5,093	6.5	1.5
	Age adjusted rate *		5.95	1.45
	p - value **		0.000	0.377
Women	30 ~ 34	2,111	4.4	1.9
	35 ~ 44	4,520	4.5	1.5
	45 ~ 54	4,025	6.7	2.7
	55 ~ 64	2,677	7.6	2.4
	Total	13,333	5.7	2.1
	Age adjusted rate *		5.60	2.06
	p - value **		0.000	0.008

\* standard population; Korean population in 1990

\*\* p-value was obtained by  $\chi^2$ -test for trend

7.6%이었다. 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 심전도상 이상소견의 빈도가 증가하는 경향을 보였고( $p < 0.05$ ), 연령을 보정한 빈도는 남녀 각각 5.95%와 5.60%이었다 (Table 8).

연령을 보정한 심근허혈과 심근경색소견의 빈도는 남녀 각각 1.45%와 2.06%이었고, 남자는 30~34세 군부터 연령이 증가함에 따라 심근허혈과 심근경색 소견이 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 여자의 경우 연령이 증가함에 따라 심근허혈과 심근경색 소견의 빈도가 통계적으로는 유의하게 증가하는 경향을 보였으나, 45~54세 군까지 증가하고 55~64세 군에서 다시 낮아졌다( $p < 0.05$ ) (Table 8).

### 3. 혈압, 총콜레스테롤 및 공복시 혈당과 심전도 상 이상소견간의 관계

#### 1) 혈압과 심전도소견

고혈압 분류에 따른 이상 심전도 소견은 40세 미만의 남자는 정상혈압의 경우 4.4%에서 고혈압의 경우

5.1%로, 여자는 3.6%에서 8.2%로 증가하였으나, 여자만 통계적으로 유의하였다( $p < 0.05$ ). 40세 이상의 남자는 정상혈압의 경우 6.4%에서 9.4%로, 여자는 6.4%에서 7.4%로 증가하였으나 남자에서만 통계적으로 유의하였다( $p < 0.05$ ).

심근허혈과 심근경색 소견은 40세 미만의 남자는 정상혈압의 경우 1.1%에서 고혈압의 경우 5.1%로, 여자는 1.4%에서 1.6%로 증가하였으며 통계적으로 유의하였다 ( $p < 0.05$ ). 40세 이상의 남자는 정상혈압의 경우 1.3%에서 고혈압의 경우 2.2%, 여자는 2.4%에서 2.6%로 증가하였으나 남자에서만 통계적으로 유의하였다 ( $p < 0.05$ ) (Table 9).

#### 2) 총콜레스테롤과 심전도소견

총콜레스테롤치에 따라 모든 이상 심전도 소견은 40세 미만의 남자는 5.0%에서 4.2%로 감소하였고, 여자는 3.9%에서 4.9%로 증가하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 40세 이상의 남자는 6.9%에서 8.2%, 여자는 6.3%에서 9.0%로 증가하였으나 여자에서만 통

Table 9. EKG findings by hypertension

		Hypertension	No. of Tested	EKG Abnormalities	EKG(Myocardial Infarction & Ischemia)	%
Men						
< 40	Normal		928	4.4	1.1	
	Borderline		210	6.7	3.3	
	Definite		39	5.1	5.1	
	p-value *			0.389	0.014	
≥ 40	Normal		2,583	6.4	1.3	
	Borderline		928	7.5	1.8	
	Definite		405	9.4	2.2	
	p-value *			0.007	0.043	
Women						
< 40	Normal		4,128	3.6	1.4	
	Borderline		412	7.0	3.4	
	Definite		61	8.2	1.6	
	p-value *			0.000	0.038	
≥ 40	Normal		6,118	6.4	2.4	
	Borderline		1,695	7.4	2.4	
	Definite		919	7.4	2.6	
	p-value *			0.213	0.421	

\* p-value was obtained by  $\chi^2$ -test for trend

Table 10. EKG findings by total cholesterol level

%

	Total Cholesterol	No. of Tested	EKG Abnormalities	EKG(Myocardial Infarction & Ischemia)
<b>Men</b>				
< 40	Nomal	1,009	5.0	1.4
	Hypercholesterolemia <sup>1)</sup>	168	4.2	3.0
	p-value *		0.659	0.092
≥ 40	Nomal	3,585	6.9	1.4
	Hypercholesterolemia	331	8.2	2.4
	p-value *		0.398	0.306
<b>Women</b>				
< 40	Normal	4,136	3.9	1.6
	Hypercholesterolemia	465	4.9	1.9
	p-value *		0.260	0.523
≥ 40	Normal	7,579	6.3	2.2
	Hypercholesterolemia	1,153	9.0	3.5
	p-value *		0.000	0.002

<sup>1)</sup> age	Hypercholesterolemia
30 ~ 39	≥ 241
40 ≤	≥ 261

\* p-value was obtained by  $\chi^2$ -test for trend

계적으로 유의하였다( $p < 0.05$ ).

심근허혈과 심근경색 소견은 40세 미만의 남자는 1.4%에서 3.0%로, 여자는 1.6%에서 1.9%로 증가하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 40세 이상의 남자는 1.4%에서 2.4%로, 여자는 2.2%에서 3.5%로 증가하였으나 여자에서만 통계적으로 유의하였다( $p < 0.05$ )(Table 10).

### 3) 공복시 혈당과 심전도 소견

공복시 혈당치에 따라 모든 이상 심전도 소견은 40세 미만의 남자는 4.6%에서 9.8%로, 여자는 3.9%에서 6.5%로 증가하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 40세 이상의 남자는 7.0%에서 7.3%로, 여자는 6.5%에서 8.5%로 증가하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

심근허혈과 심근경색 소견은 40세 미만의 남자는 1.6%에서 2.0%로 증가하였으나 통계적으로 유의하지 않았고, 여자는 1.6%에서 1.1%로 감소하였다. 40세 이상의 남자는 1.3%에서 2.6%로, 여자는 2.3%에서 4.5%로 증가하였으며 여자에서만 통계적으로 유의하

였다( $p < 0.05$ )(Table 11).

## IV. 고찰

한 나라의 질병과 사망구조는 시대변화에 따라 변화될 수 있다. 우리나라로 1970년대를 기준으로 주요 사망원인이 만성 퇴행성 질환으로 바뀌었고, 그 이후 약 20여 년이 경과하면서 만성 퇴행성 질환에 의한 사망 양상도 질병별로 큰 변화를 보이고 있다(김일순, 1995). 특히 허혈성 심질환에 의한 사망은 1983년 10만 명당 2.2에서 1994년 12.5명(통계청, 1994)으로 가장 빠른 속도로 증가하고 있는 질환이다. 서일 등(1993)이 1991년의 의료보험관리공단자료를 이용하여 분석한 허혈성 심질환으로 인한 입원율은 1980년에는 남자 10.9/10만에서 48.7/10만으로, 여자 7.6/10만에서 29.9/10만으로 증가하였다. 또한 일 개 대학병원의 입원환자를 대상으로 한 조사에서 1980년에서 1989년 사이에 고혈압 및 심장판막증(후천성) 환자가 상대적

Table 11. EKG findings by FBS

%

	FBS	No. of Tested	EKG Abnormalities	EKG(Myocardial Infarction & Ischemia)
<b>Men</b>				
< 40	Nomal	1,126	4.6	1.6
	Hyperglycemia *	51	9.8	2.0
	p-value **		0.092	0.158
≥ 40	Nomal	3,572	7.0	1.3
	Hyperglycemia	344	7.3	2.6
	p-value		0.852	0.064
<b>Women</b>				
< 40	Normal		3.9	1.6
	Hyperglycemia	4,509	6.5	1.1
	p-value *	92	0.207	0.139
≥ 40	Normal	8,176	6.5	2.3
	Hyperglycemia	556	8.5	4.5
	p-value		0.081	0.000

\* Hyperglycemia: FBS ≥ 140mg/dl

\*\* p-value was obtained by  $\chi^2$ -test for trend

으로 줄어든 반면에 허혈성 심질환은 가장 두드러지게 증가하였다고 보고하였다(이웅구, 1992). 허혈성 심질환은 주로 관상동맥의 죽상경화에 의한 것으로 볼 수 있으므로 허혈성 심질환으로 입원하는 진단기준이 1980년이나 1989년도에 크게 달라진 것이 없다고 할 때 허혈성 심질환의 증가추세는 하나의 실제적인 현상으로 보고 있다.

미국 등 서구에서 수행된 광범위한 역학적 연구의 결과에 의하여 고혈압, 고콜레스테롤혈증, 흡연, 당뇨병, 운동부족, 비만증 등 수많은 위험요인이 알려졌다(나미나 등, 1992). 이 가운데 미국에서는 고혈압, 고콜레스테롤혈증, 흡연이 주요 3대 위험요인으로 알려져 있다. 그러나 우리나라에서 허혈성 심질환이 급격하게 증가되고 있는 것이 미국 등 서구화된 사회에서 주요 위험요인으로 지목되고 있는 것과 같은 요인들의 변화에 의한 것인지도 아직까지 분명하지 않다(강정채, 1993). 미국에서는 고혈압, 흡연과 함께 고콜레스테롤혈증이 보다 더 중요한 위험요인으로 강조되어온 반면 우리나라에서는 혈청 총콜레스테롤보다는 당뇨병이 보다 중요하게 강조되어 왔다(이향주 등, 1992). 그리-

고 김범수 등(1993)의 보고에 의하면 서구의 경우와 비교하여 남성환자의 흡연율이 눈에 띄게 높으며 고지혈증의 빈도는 상대적으로 낮다고 하였다. 이러한 문제에 대한 보다 바람직한 연구방법은 지역사회의 많은 주민을 대상으로 하는 역학적 조사이지만 현실적으로 어려움이 있기 때문에, 1개 도단위에서 의료보호대상을 대상으로 한 건강진단결과를 이용하여 기존에 알려진 허혈성 심질환의 주요 위험요인과 심전도상 허혈성 심질환과의 관련성을 파악하고자 하였다. 그러나 본 연구에서는 첫째 의료보호대상자에 국한하여 이미 실시된 건강진단 자료로 그 결과를 일반화하는 데 어려움이 있고, 둘째 앞에서 언급한 바와 같이 자료의 정확성을 높이기 위한 노력이 부족하여 자료의 신뢰도와 타당성에 문제가 있을 수 있다. 셋째 단면적인 연구형태로 이루어졌기 때문에 허혈성 심질환의 발병 후에 혈청 콜레스테롤, 혈당과 혈압치가 바뀌는 것을 알 수 없다. 넷째 심전도상 심근허혈과 심근경색으로 판독된 결과만을 허혈성 심질환으로 간주하였으며, 한 명의 내과 전문의가 임상적으로 판독한 결과만을 이용하여 분석하였으므로 허혈성 심질환의 정확한 유병률을 반

영하지 못하였을 가능성이 있다. 그러나 1개 도단위에서 전지역에 걸쳐서 거주하고 있고, 1개 검진기관이 실시한 혈청검사결과와 심전도검사결과를 동시에 수집하기 어려운 여건에서 그 자료를 분석·고찰할 필요가 있다.

조사결과를 보면, 첫째로 심전도 검사상 이상소견의 빈도가 5.9%이고, 이 가운데 심근허혈과 심근경색은 1.9%로, 김용기(1984) 등은 38%에서 한 가지 이상의 이상 심전도 소견을 보고하였고, 이수찬 등(1994)은 종합건강진단 수검자를 대상으로 한 연구에서 12.3%로 보고하여 본 연구보다 훨씬 높은 유병률을 보였다. 그러나 이러한 차이는 진단기준이 다르기 때문에 나타날 수 있으므로 직접 비교검토하기에는 곤란한 점이 있다. 본 조사에서 특이한 것은 지금까지의 연구결과 남자가 여자보다 허혈성 심질환의 유병률이 높다는 것과는 다르게 남자(1.48%)보다 여자(1.97%)에서 심근허혈과 심근경색 소견의 유병률이 높았다. 이것은 허혈성 심질환의 진단을 심전도 소견 하나에만 의존하였기 때문으로 추정된다.

둘째로 전체 평균혈압은 122.9/78.8mmHg로 의료보험공단의 피보험자들에 대한 정기건강진단에서 나타난 1980년 평균 128/84mmHg에 비해서 낮고, 1990년 121/79mmHg와 비슷한 수준을 보였다(서일, 1993). 고혈압의 유병률은 30~34세 군에서 남녀 각각 5.1%와 1.4%에서 55~64세 군의 남녀 각각 19.4%와 19.2%으로 연령이 증가함에 따라 고혈압의 유병률이 증가하는 경향이었고, 여자보다 남자에서 고혈압의 유병률이 높았다. 이는 Kannel과 Gordon(1978), Miall과 Brennan(1981)의 연구와 일치한다. 연령을 보정한 고혈압 유병률은 남자 11.05%이고 여자 9.02%로, 김일순(1981)이 1980년에 실시한 전국조사에서 30세 이상 인구의 우리나라 고혈압 유병률인 남자 14%, 여자 9.8%보다 다소 낮았다. 그리고 NHANESII(1976~1980)자료에 의한 미국의 18세 이상 인구의 유병률 남자 17.4%, 여자 18.0%보다는 훨씬 낮았다.

강효성 등(1968)과 김길수 등(1983)의 연구에서 혈압의 상승에 따라 심전도상 이상소견을 나타내는 율이

높아진다고 하였으나, 본 연구에서 심전도상 심근허혈과 심근경색소견이 남자에서는 모든 연령에서, 여자는 40세 미만에서만 고혈압에서 통계적으로 유의하게 유병률이 높았다. 이는 고혈압에 의한 허혈성 심질환의 발생위험은 혈압치에 비례하여 연속적이고 단계적으로 커지고(서정돈, 1990), 중년 이후 혈압이 160/95 mmHg 이상인 경우 정상혈압(140/90mmHg 미만)인 사람에 비해 허혈성 심질환은 약 5배가 증가하며, 50세 이후에선 고혈압이 콜레스테롤보다 더 중요한 위험인자로 알려져 있는 것과(이방현, 1992) 비교하면 남자는 일치하지만, 여자의 경우는 일치하지 않는 결과를 보였다.

셋째로 총콜레스테롤의 경우 남자는 45~54세 군까지는 연령에 따라 증가하였으나 55~64세에서는 감소하였다. 여자는 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향이었고, 35~44세 군 이하에서는 남자가, 그 이상의 연령군은 여자에서 총콜레스테롤이 높았다. 총콜레스테롤은 출생시에 약 60mg/dl이며, 50세까지 계속 증가하고 여자에서는 이보다 더 늦게까지 증가한다(나미나, 1992)는 것과 대체로 일치하였다. 본 조사의 평균 혈청콜레스테롤은 남녀 각각 184.4mg/dl와 189.2mg/dl이고, 전체평균은 187.9mg/dl로, 국내의 다른 보고와 비교해 보면 표 12와 같이 보고자에 따라 평균 및 표준편차에 상당한 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 본 조사는 이영우(1974), 송옥평 등(1982), 윤웅기와 서석권(1987), 김진규 등(1990)의 보고와 비슷한 결과를 보였고, 의료보험관리공단의 피보험자에 대한 정기건강진단에서 나타난 1990년도의 평균치인 186.0mg/dl와 유사하였다. 그러나 미국의 보고와 비교해 볼 때 낮은 혈청 콜레스테롤 값이었다(NHANESII, 1976~1980). 본 조사에서 1986년 미국 NIH(National Institute of Health)에서 발표한 기준에 따라 고위험군인 고콜레스테롤증의 유병률은 남자 4.88%와 여자 5.67%로 미국(NHANESII, 1976~1980)의 남자 19.1%와 여자 21.8%에 비하여 훨씬 낮은 유병률을 보였다. 국내에서는 본 조사와 동일기준으로 조사된 보고가 없어 직접 비교가 어려우나, 1990년의 의보공단자료를 이용한 서일 등

Table 12. Comparison of total cholesterol level in various reports

Mean $\pm$ S.D

Sex	Authors (1996)	Lee (1974)	Seo et al (1982)	Song et al (1983)	Yoon et al (1987)	Kwon et al (1990)	Kim et al (1990)	NHANES II (1976~1980)
Men	184.4 $\pm$ 39.2	188.3 $\pm$ 19.2	154.9 $\pm$ 29.3	188.3 $\pm$ 15.8	182.9 $\pm$ 34.5	170.8 $\pm$ 28.1	199.5 $\pm$ 33.7	211.0 $\pm$ 1.2(S.E)
Women	189.2 $\pm$ 38.2	187.5 $\pm$ 13.6	152.6 $\pm$ 30.0	189.5 $\pm$ 20.6	178.7 $\pm$ 35.0	181.7 $\pm$ 34.7	189.5 $\pm$ 32.7	215.0 $\pm$ 1.2(S.E)

(1993)의 연구에서 240mg/dl 이상을 차지하는 비율이 1990년에 9.0%이었고, 신영기(1991)의 연구에서는 전체가 7.9%이고, 남녀 각각 6.6%와 9.4%이었다. 직장 정기건강진단 남자 수검자를 대상으로 한 나미나 등(1992)의 연구에서는 10.8%이었다. 본 연구에서 이들 연구보다 고콜레스테롤혈증 유병률이 낮은 것은 40세 이상에서 260mg/dl를 기준으로 하였기 때문이다. 그러나 40세 이상에서 중등도 위험군인 240mg/dl를 기준으로 하였을 때 11.78%가 되어 비슷한 수준의 유병률을 보였다.

혈청 콜레스테롤이 증가할수록 허혈성 심질환의 발생률이 증가하고(Castelli WP, 1984), 혈청 콜레스테롤이 저하되면 관상동맥 질환의 사망률은 감소한다고 알려져 있다(Lipid Research Program, 1984). 그러나 본 조사에서 연령보정 후 40세 이상의 여자에서만 고콜레스테롤혈증에서 심전도상 심근허혈과 심근경색 소견의 발생빈도가 높았다. 우리나라 고콜레스테롤혈증과 허혈성 심질환과의 관계를 조사한 역학적 연구결과가 보고된 것이 부족하여 우리나라에서 허혈성 심질환의 급격한 증가에 혈청콜레스테롤의 증가가 얼마나 기여하는지를 판단할 수 있는 자료는 아직 없고, 본 연구결과에 대한 비교검토가 곤란하나, 서일 등(1993)은 허혈성 심질환의 사망률과 입원율의 증가는 혈청총콜레스테롤의 수준이 증가와 관련이 있는 것으로 보인다(서일, 1993)고 하였다. 본 조사에서는 통계적으로 유의하지는 않았지만, 남자의 경우 모든 연령에서 고콜레스테롤혈증에서 심근허혈과 경색의 빈도가 정상군보다 높았으며, 이는 우리나라의 허혈성 심질환의 낮은 유병률에다 분석 대상자 가운데 남자의 수가 적었기 때문으로 생각된다. 따라서 우리나라에서도 혈청 콜레스-

테롤의 수준이 허혈성 심질환의 유병률과 관련이 있다고 판단된다.

넷째로 NDDG(National Diabetic Data Group)의 기준에 근거한 고혈당의 유병률은 5.8%이고, 연령 보정 후 남녀 각각 6.72%와 4.50%이었다. 30~34세 군의 남녀 각각 2.9%와 1.7%에서 55~64세 군의 남녀 각각 9.6%와 8.5%, 연령이 증가함에 따라 남녀 모두에서 유병률은 증가하는 경향을 보였고, 모든 연령군에서 남자가 여자 보다 유병률이 더 높았다. 동일 기준을 적용한 나미나 등(1992)이 직장 정기건강진단 남자 수검자에 대한 연구에서 1.9%를 보고하였고, 일반 건강인 중 종합병원 건강 진단센터를 이용했던 사람들의 당뇨병 유병률(이광우 등, 1984)은 이보다 높아 2.9%(20~59세)와 3.5%(10세 이상)으로 다른 연구에서도 우리나라 당뇨병의 유병률을 1~3%로 보고하고 있어(손성국 등, 1876 ; 이광우 등, 1984), 본 연구의 유병률보다 낮은 것은 본 연구가 공복 시 혈당만을 근거로 하였을 뿐만 아니라 수검자들이 8시간 이상의 공복 유지를 잘 지키지 못하였기 때문으로 판단된다. 미국의 NHANESII자료에 의한 당뇨병 유병률 6.2%이고, 우리나라의 당뇨병 유병률을 5~10%로 추정한다는 보고도 있다(천병렬, 1995).

연령 보정 후 40세 이상의 여자에서만 당뇨병인 경우에 정상에 비해 심전도상 심근허혈과 심근경색 소견의 빈도가 증가하여, 여자 당뇨병 환자에서 허혈성 심질환의 발생 위험도가 증가된다는 Gordon 등(1977)의 연구와 일치하는 경향을 보였으나, Garcia 등(1974)이 미국의 Framingham 주민에서 16년간 당뇨병 환자들을 추적관찰하여 심혈관계 질환의 유병률과 사망률이 높음을 보고하였고, Kannel 등(1979)은 당뇨병 환자에서 정상인에서 보다 허혈성 심질환의 위험도가 남자에서

2.1. 여자에서 4.9배나 증가된다고 하였고, 미국 당뇨병 협회(1989)의 보고에서도 당뇨병 환자에서 관동맥질환, 뇌혈관질환 및 말초혈관 질환 등의 대혈관병증의 빈도는 정상인에서보다 2~4배 높았다는 보고와는 다소 차이가 있다.

한편 당뇨병 환자에서의 심혈관질환은 국가별 혹은 지역별로 차이가 있다고 알려져 있고(안광진 등, 1990), 일본 본토의 일본인들과 하와이에 거주하는 일본인들을 대상으로 당뇨환자들에서 허혈성 심질환으로 인한 사망률을 비교한 결과 하와이에 거주하는 일본인들이 3배 높았다는 보고가 있어(Kawate 등, 1979), 허혈성 심질환의 발생은 당뇨 이외에 다른 인자가 관여할 가능성이 있고, 승기배 등(1995)이 허혈성 심질환의 중등도에 영향을 미치는 인자로 남자의 경우, 당뇨, 흡연, 나이였고, 여자의 경우는 당뇨만이 유일한 독립 위험인자라고 보고하였다.

흡연 등 주요 위험요인이 조사되지 못하였고, 일부 계층에 국한된 건강진단자료를 이용한 제한적인 연구이지만, 심전도 결과를 가지고 허혈성 심질환과 주요 위험요인인 고혈압, 고콜레스테롤혈증과 고혈당과의 관련성을 검토해 보았다.

본 연구에서 채택한 고혈압, 고콜레스테롤혈증, 고혈당은 미국 등 서구에서 허혈성 심질환의 중요한 위험 인자로 알려져 있으며, 본 연구에서도 상기 위험요인과 허혈성 심질환과의 관련성이 일부에서 통계적으로 유의하였으며, 이것은 본 연구에서 이용된 자료가 이미 실시된 건강진단 자료를 이용한 것으로 자료 중에 남자의 수와 40세 이하가 적었기 때문에 40세 이상의 여자군에서 주로 통계적으로 유의한 결과를 가져왔을 가능성이 있다. 그러나 본 연구에서 남자의 수와 40세 이하가 상대적으로 적었던 것이 경기도 지역의 전체 의료보호대상자의 특성을 반영한 것인지, 고연령의 여자들이 수검에 많이 응한 결과인지를 정확하게 확인하지 못하였으며, 후자가 주되게 작용하고 전자가 보완적으로 영향을 주었을 것으로 생각된다. 그리고 통계적인 유의성이 없었던 경우에도 고혈압, 고콜레스테롤, 그리고 고혈당에서 심전도상 심근허혈과 경색의 빈도

가 증가하였다.

본 연구에서는 연령과 성별 이외의 혼란변수나 관련된 위험요인의 통제를 못하였기 때문에 앞으로 이런 것을 통제한 후에 관련성을 보는 연구가 필요하며, 우리나라에서는 이러한 위험요인들이 어느 수준에서 허혈성 심질환의 발생이 증가되고, 어떤 위험요인이 보다 더 중요하게 허혈성 심질환의 발생에 관여하는지에 대한 연구가 필요하다.

## V. 결 론

우리나라는 1960년대 이후 급속한 경제성장을 이루었다. 같은 시기에 평균수명의 연장과 급속한 도시화, 그리고 식습관의 서구화가 진행되었다. 1970년대 이후부터는 주요 사인이 만성 퇴행성 질환으로 바뀌었고, 순환기질환이 주요 사망원인이 되었으나 허혈성 심질환에 의한 사망률은 낮았다. 30~64세 연령의 경기도 지역 의료보호대상자에 대한 건강진단이 1991년부터 1993년까지 실시되었으며, 본 연구를 위해서 혈압, 혈청 총콜레스테롤, 혈당, 심전도 검사결과를 이용한 분석 결과는 다음과 같다.

1. 심전도 검사상, 연령 보정 후 심근허혈과 심근경색의 빈도는 남자 1.45%, 여자는 2.06%이었다.
2. 전체 평균혈압은 122.9/78.8mmHg이었고, 고혈압의 연령 보정 유병률은 남자 11.05%이고 여자 9.02% 이었다. 연령이 증가함에 따라 고혈압 유병률은 증가하였고, 모든 연령군에서 남자가 여자보다 혈압이 높았다.
3. 평균 혈청 총콜레스테롤은 남녀 각각 184.4mg/dl와 189.2mg/dl이었고, 고콜레스테롤증의 연령 보정 유병률은 남자 4.88%와 여자 5.67%이었다. 총콜레스테롤 수준은 연령의 증가에 따라 증가하는 경향을 보였으나, 남자의 경우에는 55~64세 군에서 감소하였다.
4. 고혈당의 전체 유병률은 5.8%이고, 연령을 보정 후 남녀 각각 6.72%와 4.50%이었다. 연령이 증가함에 따라 남녀 모두에서 고혈당의 유병률은 증가하는

경향을 보였다.

5. 심전도상 심근허혈과 심근경색은 고혈압의 경우 남자는 모든 연령에서, 여자는 40세 미만에서만, 고콜레스테롤증과 고혈당의 경우는 40세 이상의 여자에서만 유병률이 통계적으로 유의하게 증가하였다. 그리고 비록 통계적인 유의성은 없었으나, 남녀 모두 모든 연령에서 고혈압, 고콜레스테롤과 고혈당에서 심전도상 심근허혈과 경색의 유병률이 정상인 경우보다 높았다.

이상의 결과에서 고혈압과 고콜레스테롤증 및 고혈당 등은 기준에 알려진 바와 같이 우리나라에서도 허혈성 심질환의 위험요인으로 작용하는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 앞으로 우리나라에서는 이러한 위험요인들이 어느 수준에서 허혈성 심질환의 발생이 증가되고, 어떤 위험요인이 보다 더 중요하게 허혈성 심질환의 발생에 관여하는지에 대한 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- 강효성. 한국인 고혈압증에 대한 심전도학적 관찰. 대한내과학잡지 1968; 11(10): 11-14
- 강정채. 급성 심근경색증의 임상. 순환기 1993; 23(4):495-497
- 권석운, 김진규, 송정한, 조한익, 김상인, 채범석, 박영배. 한국인 관상동맥 질환의 생화학적 진단 지표에 관한 연구. 대한임상병리학회지 1990;10:27-38
- 김범수, 조승연, 심원흠, 정남식, 장양수, 안중배, 조재용, 김성순. 급성 심근경색증 환자의 임상적 고찰. 순환기 1993;23:498
- 김길수, 서명수, 전준권, 김우태, 고윤정, 송창섭. 고혈압에 관한 임상적 고찰. 순환기 1983; 13(1): 203
- 김용기, 이상용, 유언호. 한국인 심전도 18,000례에 관한 연구. 순환기 1984; 14(1): 135-150
- 김일순. 한국인 5대 사망원인질환의 현황과 추이. 대한의학협회지 1995;38(2): 132-145
- 김진규, 송정한, 조한익, 박영배, 이홍규, 채범석, 김상인. 한국인에 있어서의 죽상경화 병변 위험군의 분별을 위한 혈청 콜레스테롤의 정상기준치 산정에 관한 연구—서울거주 사무직 종사 건강성인을 대상으로. 대한의학협회지 1990;33(12):1338-1344
- 나미나, 오크칠, 변유란, 조정진. 직장 정기건강검진에서 본 동맥경화증 위험요인간의 상호연관성. 가정의학회지 1992; 13(2): 140-151
- 박종구. 우리나라 심혈관질환 연구의 현황. 한국역학회지 1993;15(1):47-55
- 서일, 지선하, 김일순. 한국인에서 심혈관계 질환의 변천양상. 한국역학회지 1993; 15(1):40-46
- 서정돈. 관상동맥질환의 위험인자. 대한내과학회잡지 1990;38(5):591-599
- 손성국, 한덕호, 허갑범, 이상용. 한국에 있어서의 당뇨병의 통계적 고찰. 당뇨병 1976; 3: 43-49
- 송옥평, 김기홍. 고지혈증환자에서의 혈청지질에 관한 연구: HDL-cholesterol과 Apoprotein A-I을 중심으로. 한양의대잡지 1983;3:117-135
- 승기배, 전두수, 강동현, 전희경, 김용주, 임웅훈, 이만영, 채장성, 김재형, 홍순조, 최규보. 관상동맥질환의 병변 중등도에 영향을 미치는 위험인자. 순환기 1995; 25(6):1099-1107
- 신영기. 한국인 정상성인의 혈장지질 분포조사. 대한내과학회지 1991: 169
- 안광진, 이현철, 송영득, 정춘희, 김미림, 심원흠, 조승연, 김성순, 이응구, 허갑범. 한국인 당뇨병환자에서의 관동맥질환에 관한 연구 대한의학협회지 1990;33(10) : 1099 -1109
- 의료보험관리공단. 피보험자 건강진단결과 보고서 1990
- 이광우, 손호영, 강성구, 방병기, 박두호, 민병석. 한국인 18,201명에서 당뇨병과 관련 질환에 관한 역학적 연구. 당뇨병 1984; 8(1): 5-14
- 이방현. 관상동맥질환의 예방. 대한의학협회지 1992; 35(6):838-745
- 이수찬, 하종성, 김정희, 배철영, 신동학. 도시와 농촌직장 남성의 종합검진 결과의 비교. 가정의학회지 1994; 15(2): 121-130
- 이영우. 정상성인 및 각종 질환에서의 혈청지질에 관한 연구. 대한내과학회지 1990;13:303-316
- 이응구. 관상동맥질환 과연 증가하고 있는가?. 대한의학협회지 1992;35(6):734-737
- 이항주, 민철홍, 박승호, 김상욱, 강용택, 류왕성, 유언호. 한국인에서의 혈청지질의 변화—지난 18년간. 대한내과학회지 1992;42(4):500-514
- 윤능기, 서석권. 1986년도 집단건강진단에서 본 비만, 총콜레스테롤, 혈당 및 혈압치에 관한 조사. 예방의학회지 1987;20(1):147-157

- 천병렬. 혀혈성 심질환의 위험요인과 당뇨병. 대한예방의학회 춘계학술대회 1995:59-70
- 통계청. 1994년 사망원인 통계 1994
- American Diabetes Association. *Role of cardiovascular risk factors in prevention and treatment of macrovascular disease in diabetes*. *Diabetes Care* 1989; 12 : 573-579
- America Heart Association : 1987 Heart facts, Dalls, TX: America Heart Association, 1987
- Castelli WP. *Epidemiology of coronary heart disease. The Framingham Study*. *Am J Med* 1984;76:Suppl 2A:4-12
- Dzau VJ. *Mechanism of the interaction of hypertension and hyperlipidemia in atherogenesis : the effects of antihypertensive agents*. *Am Heart J* 1988;116:1725-1728
- Garcia MJ, McNamara PM, Gordon T, Kannel WB. *Morbidity and mortality in diabetics in the Framingham population, A sixteen-year follow-up study*. *Diabetics* 1974; 23: 105
- Gordon T, Sorlie P, Kannel WB. *Coronary Heart disease, Arterothrombotic brain infarction, intermittent claudication-a multivariate analysis of some factors related to their incidence: Framingham study, 16-year follow-up. in the Framingham study: an epidemiological investigation of cardiovascular disease, section 27*, edited by Kannel WB, Gordon T, US Government Printing Office, Washington, 1971
- Gross F, et al. *Management of arterial hypertension*. 1980; Geneva. WHO
- Kannel WB, Gordon T. *Evaluation of cardiovascular risk in the elderly : The Framingham Study*. *Bull NY Acad Med* 1978;54: 573-580
- Kannel WB, McGee DL. *Diabetics and cardiovascular disease, The Framingham study*, *JAMA* 1979; 241: 2035
- Kawate R, Yamakido M, Nishimoto Y, Bennett PH, Humman RF, Known WC. *Diabetes Mellitus and its vascular complications in Japanese migrants on the island of Hawaii*. *Diabetes Care* 2 1979:161-170
- Kim IS, Lee YH, Suh I. *Korean nationwide blood pressure study*. *Department of Preventive Medicine and Public Health, Yonsei University College of Medicine*, 1981
- Lipid Research Program. *The lipid research clinics coronary primary prevention trial results*. *JAMA* 1984 ; 251:351-374
- Miall WE, Brennan PJ. *Hypertension in the elderly : The South Wales Study*. In Onesti, G., Kim, K.E.(Eds.), *Hypertension in the young and old*. 1st ed. New York: Gruns and Stratton, 1981;277-290
- National Diabetes Data Group. *Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance*. *Diabetes* 1979 ; 28 : 1039-1057
- National Heart, Lung, and Blood Institute. *National Heart, Lung, and Blood Institute Fact Book Fiscal Year 1988*. Bethesda, MD : U.S Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institute of Health, October 1988
- National Health and Nutrition Examination Survey, 1976-80. *U.S Department of Health and Human Services, Public Health Service, Center for Disease Control National Center for Health Statistics* 1992
- National Institute of Health. *Consensus Development Conference. Lipid lowering blood cholesterol to prevent heart disease*. Bethesda, MD, 1986, US Dept of Heart and Human Services