

정상 한국인의 혈중지질 분포와 영향을 주는 요인에 관한 연구*

대한순환기학회
혈중지질 공동연구 모임 1990

= Abstract =

Serum Lipid Level and Risk Factors in Selected Korean Adults

The Korean Society of Circulation
Collaborative Lipid Study Group in 1990

Background : Hyperlipidemia is an important public health concern because it is frequently associated with coronary heart diseases(CHD). Many researchers have attempted to measure the prevalence and extent of the relationship of hyperlipidemias with CHD.

However, these relationships are based on the statistical data of western populations. We expected that the Korean population has a different pattern of serum lipid and lipoprotein distribution. In this study we hope to provide information on the distribution of serum lipid in selected healthy Korean adults and try to find out the factors affecting serum lipid and lipoproteins before we have our nation-wide epidemiologic study for serum lipid distributions in near future.

Methods : Total 3101 subjects were enrolled to this collaborative lipid study from 17 different hospitals, which were located in 7 different cities ; Seoul, Pusan, Taegu, Kwangju, Taejeon, Wonju and Choonchon.

The sampling population for this study was composed of those who were scheduled to have annual physical checkup. Most of them were government employee, manual and clerical workers of industry, and school teachers.

Results : The level of total cholesterol was 185 ± 40 mg/dl, HDL cholesterol ; 45 ± 13 mg/dl, LDL cholesterol ; 115 ± 37 mg/dl and triglyceride ; 127 ± 67 mg/dl.

Conclusion : The BMI(body mass index) and age were statistically significant factors in total cholesterol and LDL cholesterol. Also the BMI and smoking were statistically affecting factors in HDL cholesterol and triglyceride.

KEY WORDS : plasma lipid, cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, triglyceride, risk factors.

*이 연구는 대한의학협회 학술연구비 일부로 이루어졌으며 본 논문의 요지는 1991년 일본에서 열린 한일합동 순환기병학회에서 발표되었음.

* 논문자료에 관한 문의 : 원주시 일산동 162번지(우편번호 220-701) 연세대학교 원주의과대학 순환기내과 최경훈 교수 전화(0371)41-1211 팩스(0371)731-5884

서론

고지혈증은 흔히 관상동맥 질환과 밀접한 관계를 가지므로 그동안 수많은 연구자들은 고지혈증과 관상동맥 질환과의 발생률 및 유병률에 관한 관계를 규명하고자 노력하였고¹⁻⁴⁾, 공중보건의 지대한 관심사로 대두되어 있다.

그러나 이러한 자료는 모두 서구의 통계자료에 의한 것이며 한국인은 서구인과 다른 혈중지질이나 지단백의 분포를 보일 것으로 생각되어지고 있다. 그동안 한국에서 많은 연구자들이 혈중지질에 관한 연구를 발표하였으나⁵⁻¹⁶⁾ 조사대상이 일부에 국한되어 있었으므로 전국민을 대상으로한 연구의 필요성을 갖게 되었다.

이 연구에서는 한국의 정상 성인에서 혈중지질 분포에 관한 객관성 있는 자료를 제공하고 또한 혈중지질에 영향을 주는 요인들을 알아보기 위하여 순환기학회는 후향적 다기관 공동연구(multicenter collaborative study)를 계획하고, 서울, 부산, 대구, 광주, 대전, 원주 및 춘천에 위치한 대형종합병원 및 대학병원의 연구자들을 선임하여 혈중지질연구모임(Lipid Study Group)을 조직한 후 연구계획서를 작성하였고 정해진 서식에 따라 각 병원에서 조사대상의 면담, 체력검사 및 임상병리 검사를 책임지고 시행하였다.

이연구에 참가한 병원과 연구자들은 다음과 같다.

연구책임자

한양대학교의과대학	이정균
연세대학교의과대학	김성순

자료책임자

연세대학교원주의과대학	최경훈
-------------	-----

참가병원및 연구자

가톨릭의과대학	홍순조
경북대학교의과대학	박의현
경희대학교의과대학	송정상
고려대학교의과대학	노영무
국립의료원	이학중
서울대학교의과대학	서정돈
순천향대학교의과대학	권영주
연세대학교의과대학	조승연

울산대학교의과대학	이종구
원주의과대학	박금수
이화대학교의과대학	이우형
인제대학교의과대학	유원상
전남대학교의과대학	강정채
중앙대학교의과대학	유언호
충남대학교의과대학	박종훈
한림대학교의과대학	이영
한양대학교의과대학	이방헌

연구방법

1. 연구대상 및 자료

연구대상은 1990년 5월부터 7월까지 전국의 17개 대학병원 및 대형종합병원에 정기 신체검사를 위해 내원한 사람들 3101명을 대상으로 하였다.

연구자료는 신체검사 당일 실시한 신장, 체중, 혈압등이 포함되며 신체검사 전 본인에게 질문한 과거 병력, 당뇨, 고혈압 및 심혈관계에 대한 가족력, 흡연력, 음주력, 주거지역, 직업, 교육정도, 경제상태 및 운동습관 등에 관한 내용이 포함되었다.

흡연력은 흡연 경험이 없는 사람(non-smoker), 과거흡연자(ex-smoker), 현재 피우는 사람(smoker)으로 구분하고 흡연량은 1년에 하루 1갑씩을 흡연하는 양을 1 pack-year로 하여 환산하였다. 음주에 관한 설문은 비음주자(non-drinker)와 음주자(drinker)로 구분하였으며, 음주량은 마시는 술의 종류와 1주일간의 소모량을 조사하여 알코올의 양으로(gm/week)로 환산하였다. 주거지역은 우편번호에 의한 지역분류를 하였고, 직업은 농수산업, 기타 근로직 및 사무직으로 구분하고, 교육정도는 대학교졸업, 고등학교 및 그 이하 학력으로 구분하였다. 경제상태는 응답자 본인의 주관적인 판단에 의한 상, 중, 하로 구분하였고, 운동수준은 운동습관에 의거하여 규칙적인 운동을 하는 집단과 운동을 하지 않는 집단으로 분류하였다.

2. 조사및 측정방법

연구가 진행되는 각 병원에서는 각각 180명 내외의 정기검진자들을 수집하였는데 이들은 대개 공무원, 각 사업체의 근로직, 사무직원 및 학교 교사들로서 평소에 내분비대사, 순환기, 신장 또는 소화기계통의 질환이 없는 건강한 사람들로 항고혈압제제 또는 혈

중지질 강하제제 등의 약물을 복용하지 않는 사람들이었다.

조사가 진행되는 각 병원은 혈중지질 측정에 같은 검사 방법을 사용하였는데 총콜레스테롤 및 triglyceride(TG)는 효소법으로, HDL콜레스테롤(high density lipoprotein : HDL-C)은 침전법으로 검사하였고, 각병원의 임상병리 검사실은 조사기간 내 한국임상병리 정도관리협회의 정도관리를 받아 검사치의 병원별 오차를 줄이고자 노력하였다.

또한 비만의 지표로서는 Body Mass Index[BMI=Weight/(Height)²]를 사용하였는데 본 연구에서는 비만을 25이상으로 정의하였고 25미만을 정상으로 정의하였다. LDL콜레스테롤(low density lipoprotein : LDL-C)은 다음의 공식에 의하여 계산하였다.

$$LDL-C = Total\ Cholesterol - HDL-C - TG/5$$

3. 분석방법

혈청지질에 위험 요인으로 알려져 있는 연령, BMI, 흡연, 음주, 고혈압 및 운동과 총콜레스테롤, HDL-C, LDL-C 및 TG와의 관련성을 위험 요인별로 SPSS를 이용하여 분석하였다.

분석의 첫단계로 t-test와 ANOVA를 하였으며, 두 번째 단계로는 조사된 위험 요인들 간의 상관성을 알아보기 위하여 상관분석(correlation analysis)을 실시하여 위험 요인간의 상관계수를 구하였다. 단순 분석결과 유의한 관련성이 있는 것으로 나타난 위험 요인들과 총콜레스테롤 TG, LDL 및 HDL콜레스테롤에 대한 영향을 알아보기 위하여 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 시행하였다.

결 과

1. 연구대상자들의 일반적특성

연구대상자는 표 1에서와 같이 모두 3101명으로서 남자는 1775명 이었고 여자는 1326명으로서 연령은 20세에서 89세까지 분포하였다. 평균 연령은 47세로 40~49세가 26.2%로 가장 많았다.

비만의 지표인 BMI는 25미만이 72.4%였고 25이상인 27.6%로서 남성중의 비만은 27.2%였다. 여성의 비만은 28.1%로서 여성의 경우 비만자 수가 남성보다 많았다.

흡연 상태는 응답한 2753명중 현재의 흡연자가 37.8%이었고, 비흡연자는 62.2%였는데 남성의 흡연률은

59.2%로 이중 11.7%가 과거흡연자였고, 여성의 흡연률은 7.0%로 조사되었다. 흡연량은 평균 23.2±18.0 pack-year였으며 20pack-year 이상인 집단은 52.2%였는데 남성 흡연자의 대부분이(68.9%) 10pack-year 이상의 흡연량을 기록하고 있었다. 흡연을 기간별로 보면 9년이하가 15.6%, 10~19년은 25.6%였으며, 20년이상 흡연한 사람은 58.8%로 가장 많았고 평균 흡연기간은 23.0±12.6년 이었다.

음주경험은 남녀 전체중 32.0%인 992명이 음주자였으며 68.0%인 2109명은 음주하지 않는다고 응답하였다. 그러나 남성들 중의 음주자는 52.7%였고 알코올섭취량은 주당 평균 217.2±216.2gm으로서 소주 2홉 한병의 알코올양이 90gm이므로 음주자들은 많은 양의 알코올을 섭취하고 있었다.

혈압은 정상 혈압군은 66.2%였고 고혈압군은 33.8%로 다소 높은 편이었는데 이는 첫방문시의 혈압이고 또한 수축기압이 140mmHg 이상이나 이완기압이 90mmHg 이상인 경우가 모두 포함 되었으므로 고혈압의 이환율이 높게 조사된 것으로 생각된다.

주거지역으로는 서울, 부산, 대구, 광주, 대전 등의 대도시 거주자가 47.2%, 중소도시 거주자는 43.0%였으며 농촌지역거주자는 9.8%였다. 교육수준은 대학교졸업 이상의 학력 소유자는 37.4%였고 직업으로는 근로직은 45.5%였고 사무직은 54.5%였다. 운동습관으로는 규칙적인 운동을 하는 집단은 26.9%로서 대부분의 사람들은 정기적인 운동은 하지 않고 있었다.

조사된 혈중 총콜레스테롤의 평균은 184.9±40.0 mg/dl, HDL콜레스테롤은 44.8±12.5mg/dl, LDL콜레스테롤의 평균은 114.8±37.0mg/dl였으며 triglyceride의 평균은 127.2±66.5mg/dl였다. 이중 총콜레스테롤은 좀 더 자세하게 연령 및 성별로 나누어 분석한 퍼센타일 값은 Table 2, 3, 4, 5와 같다.

2. 혈중콜레스테롤과 위험요인

1) 단일변량 분석(Univariate analysis)

Table 6에서와 같이 총콜레스테롤, LDL 콜레스테롤 및 triglyceride 수치는 연령이 증가함에 따라 증가되었으며 이는 통계학적으로도 유의하였다(P<0.0001). 또한 HDL콜레스테롤치도 연령이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다(p<0.005).

신장은 증가할수록 총콜레스테롤, HDL콜레스테롤

Table 1. General characteristics

Variables	range	male(명)	female(명)	total(%)
Age	20-29세	187	163	350(11.3)
	30-39	355	274	629(20.3)
	40-49	503	308	811(26.2)
	50-59	413	310	7213(23.3)
	≥60	317	271	588(18.9)
		1775(57.2%)	1326(42.8%)	3101(100%)
Height(cm)	<160	94	946	1040(34.2)
	160-169	839	331	1170(38.5)
	170-179	779	17	796(26.2)
	≥180	35	0	35(1.1)
	Mean	166.0± 21.8	152.3± 24.7	160.1± 24.0
Weight(kg)	<60	509	912	1421(45.8)
	60-69	736	316	1052(33.9)
	70-79	430	79	509(16.4)
	>80	100	19	119(3.8)
	Mean.	64.1± 11.7	55.6± 20.2	60.5± 16.7
BMI	≥25	1268	927	2195(72.4)
	≤25	474	363	837(27.6)
Smoking	Non-smoker	660	1052	1712(62.2)
	Smoker	962	79	1041(37.8)
Amount of smoking (pack-year)	<10	250	30	280(32.8)
	10-19	174	9	183(21.4)
	≥20	381	10	391(45.8)
	Mean	23.8± 18.1	13.5± 13.1	23.2± 18.0
Duration of Smoking (year)	<10	118	15	133(15.6)
	10-19	204	15	219(25.6)
	≥20	483	19	502(58.8)
	Mean	23.3± 12.5	17.8± 13.3	23.0± 12.6
Alcohol drinking	non-drinker	840	1269	2109(68.0)
	drinker	935	57	992(32.0)
Amount of alcohol consumption(gm/week)				
	<90	304	34	338(34.1)
	90-179	207	10	217(21.9)
	≥180	424	13	437(44.0)
	Mean	220.3± 258.9	116.2± 293.9	217.2± 216.2
Hypertension(SBP≥140 mmHg or SBP≥90mmHg)				
	Normotension	1131	884	2015(66.2)
	Hypertension	612	415	027(33.8)
Residence	Metropolitan	762	609	1371(47.2)
	Urban	743	503	1246(43.0)
	Rural	270	214	284(9.8)
Education(graduate)	Middle school	310	425	735(29.7)
	High school	427	389	816(33.0)
	College	712	213	925(37.3)
Occupation	Blue collar	506	296	802(45.5)
	White collar	809	152	961(54.5)
Exercise	No-exercise	985	972	1957(73.1)
	Regular exercise	543	178	721(26.9)

BMI : Body mass index SBP : Systolic blood pressure DBP : diastolic blood pressure

Table 2. Percentile distribution of total cholesterol(mg/dl)

Sex	Age	N	Mean	SD	Percentile						
					5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
Male	20-90	187	162.2	33.6	108.4	116.0	138.0	160.0	185.0	209.2	220.0
	30-39	355	180.3	35.3	126.8	137.0	154.0	177.0	203.0	225.0	237.0
	40-49	503	188.4	36.6	135.0	144.0	165.0	185.0	211.0	236.6	256.8
	50-59	413	188.5	41.2	124.7	136.0	160.0	185.0	216.0	240.0	262.0
	≥60	317	182.9	40.4	116.9	131.8	155.5	182.0	208.0	235.2	255.1
	subtotal	1175	183.1	38.6	124.0	136.0	156.0	180.0	208.0	233.0	250.0
Female	20-29	163	168.4	31.0	121.0	131.4	147.0	163.0	187.0	213.6	222.0
	30-39	274	174.0	36.5	120.0	131.5	150.0	169.5	193.3	219.0	248.0
	40-49	308	184.4	40.2	126.0	136.8	157.3	178.0	209.8	240.2	259.5
	50-59	310	199.0	39.7	136.0	150.0	173.0	196.5	225.3	151.9	269.5
	≥60	217	202.3	46.3	130.0	140.2	168.0	201.0	233.0	268.0	283.8
	subtotal	1326	187.3	41.6	126.4	138.0	158.0	182.0	214.0	246.0	266.0
Total		3101	184.9	40.0	125.0	137.0	157.5	181.0	210.0	237.0	259.0

N : Number of persons examined SD : Standard deviation

Table 3. Percentile distribution of HDL cholesterol(mg/dl)

Sex	Age	N	Mean	SD	Percentile						
					5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
Male	20-90	162	47.8	12.1	25.2	31.6	40.0	48.0	55.0	63.0	68.0
	30-39	268	47.7	12.4	26.5	31.0	40.0	48.0	55.0	64.1	69.0
	40-49	306	46.9	12.7	27.0	31.0	38.0	47.0	55.0	64.0	70.0
	50-59	307	46.3	12.8	28.0	32.0	38.0	44.0	54.0	64.2	72.0
	≥60	270	44.5	13.3	27.0	29.0	35.0	42.0	52.0	61.0	70.5
	subtotal	1313	46.6	12.8	27.0	30.4	38.0	46.0	54.5	63.0	69.0
Female	20-90	185	42.5	11.5	25.3	29.6	34.0	41.0	50.0	59.0	62.7
	30-39	353	42.7	11.2	25.0	29.0	34.5	42.0	50.0	57.0	63.3
	40-49	493	44.4	11.8	26.0	30.0	36.0	43.0	52.0	60.0	65.3
	50-59	407	45.1	12.6	27.4	30.8	37.0	44.0	52.0	62.0	68.0
	≥60	316	41.6	12.8	23.0	27.0	32.0	40.0	50.0	61.0	67.0
	subtotal	1754	43.5	12.1	26.0	29.0	35.0	42.0	51.0	60.0	66.0
Total		3067	44.8	12.5	26.0	30.0	36.0	44.0	52.0	61.2	67.0

N : Number of Persons examined SD : Standard deviation

및 LDL콜레스테롤이 감소하였고($p<0.001$), triglyceride 수치도 감소하였다($p<0.005$).

체중은 증가할수록 총콜레스테롤, HDL콜레스테롤, LDL콜레스테롤 및 triglyceride 치도 모두 증가함을 보였다($p<0.0001$).

위에 기술한 신장과 체중으로 계산한 BMI는 비만의 지표로서 BMI가 25(kg/m²)를 넘는 비만 상태에서는 총콜레스테롤, LDL콜레스테롤 및 triglyceride 치는 의미있게 높았고($p<0.0001$), HDL콜레스테롤의 수치는 BMI가 정상인 경우보다 통계학적으로 유의하게

낮았다($P<0.0001$).

흡연 유무는 혈중지질 중 총콜레스테롤 및 LDL콜레스테롤 수치와는 관련성이 없었으나 HDL콜레스테롤은 흡연자들 집단에서 낮았고, triglyceride 수치는 흡연자들에서 그 수치가 높았다($p<0.0001$).

흡연량이 커짐에따라 총콜레스테롤치가 상승하여 20 pack-year 이상 흡연자에서는 187.4 ± 40.1 mg/dl로서 이는 통계학적으로도 의미가 있었고($P<0.0001$), 또한 LDL콜레스테롤 및 triglyceride 도 흡연량이 클수록 그 수치가 다소 증가하였다($p<0.01$).

Table 4. Percentile distribution of LDL cholesterol(mg/dl)

Sex	Age	N	Mean	SD	Percentile					
					5th	10th	25th	50th	75th	90th
Male	20-90	185	97.0	31.2	51.4	61.8	74.4	93.2	117.1	136.7
	30-39	353	110.8	32.5	62.3	69.9	85.0	108.8	132.4	152.9
	40-49	493	115.9	35.0	66.2	74.4	92.0	113.0	136.8	162.1
	50-59	407	115.3	40.2	57.6	67.6	86.4	113.4	141.0	167.6
	≥60	316	116.3	36.9	58.7	69.4	91.4	114.2	138.8	159.9
	subtotal	1754	112.8	36.2	60.0	68.6	86.6	110.2	134.8	159.6
Female	20-90	162	102.8	30.6	56.1	65.3	80.9	100.3	125.4	142.6
	30-39	268	106.7	32.9	61.8	69.6	82.1	101.9	123.6	150.2
	40-49	306	113.3	36.5	63.3	70.6	86.8	110.1	134.9	160.6
	50-59	306	125.5	36.9	69.3	81.6	100.0	123.0	148.7	175.3
	≥60	270	132.2	42.3	70.0	77.2	104.0	130.5	157.3	191.8
	subtotal	1312	117.4	38.0	64.2	72.8	89.2	113.8	140.0	168.6
Total		3066	114.8	37.0	61.8	70.2	87.6	111.8	137.0	163.1

N : Number of Persons examined SD : Standard deviation

Table 5. Percentile distribution of triglyceride(mg/dl)

Sex	Age	N	Mean	SD	Percentile					
					5th	10th	25th	50th	75th	90th
Male	20-90	186	115.4	62.7	46.0	49.0	70.5	100.0	138.3	191.9
	30-39	355	135.0	70.0	51.0	63.6	84.0	120.0	166.0	228.8
	40-49	502	141.8	69.9	54.0	65.6	92.0	130.0	178.0	230.7
	50-59	413	140.8	71.8	56.1	69.8	89.0	123.0	169.5	240.2
	≥60	317	125.3	62.2	51.7	62.8	82.0	110.0	153.5	208.4
	subtotal	1773	134.5	68.8	51.0	63.0	85.0	117.0	166.0	229.0
Female	20-90	162	88.5	50.7	39.2	46.0	60.8	75.0	102.0	134.0
	30-39	272	97.4	48.5	41.7	50.0	66.3	88.5	116.8	151.0
	40-49	306	121.6	58.2	52.4	61.7	82.0	108.0	152.0	187.3
	50-59	309	136.5	65.4	57.5	66.0	91.0	122.0	171.0	214.0
	≥60	270	128.4	68.2	53.1	62.0	81.0	113.0	157.0	216.9
	subtotal	1319	117.5	61.9	49.0	57.0	75.0	102.0	144.0	196.0
Total		3092	127.2	66.5	50.0	60.0	81.0	111.0	157.0	214.0

N : Number of Persons examined SD : Standard deviation

흡연기간은 혈중지질에 큰 영향을 주지는 않았으나 총콜레스테롤의 경우 흡연기간이 길수록 총콜레스테롤의 수치가 증가하였다($p<0.005$).

음주습관으로는 음주자들중에서 오히려 HDL콜레스테롤이 감소한 것으로 조사되었으나 알코올의 소모량이 증가함에 따라 triglyceride 치는 증가하였고 이는 통계학적으로도 의의가 있었다($P<0.0001$).

혈압은 수축기 및 이완기 모두 총콜레스테롤, HDL콜레스테롤, LDL콜레스테롤 및 triglyceride 모두와 관련성이 있었으며($p<0.001$), 정상혈압 집단

보다 고혈압 집단($SBP\geq 140\text{mmHg}$ 또는 $DBP\geq 90\text{mmHg}$)에서 총콜레스테롤, LDL콜레스테롤 및 triglyceride 치가 증가되었고($p<0.0001$), HDL콜레스테롤치는 감소하였다($p<0.001$).

주거지역에 따른 영향은 총콜레스테롤의 경우 도시에 거주하는 사람들은 농촌 지역에 거주하는 집단에 비해 혈중 총콜레스테롤치가 높았고($P<0.005$), HDL콜레스테롤은 교육수준이 높을수록 그 수치가 높았고($p<0.0001$), 총콜레스테롤은 학력이 높을수록 그 수치가 높았다($p<0.005$).

Table 6. Possible risk factors and lipid profile

	Total cholesterol	HDL-C	LDL-C	TG
Age				
20-29세 n=350	165.1±32.6	45.0±12.1	99.7±30.9	102.9±58.9
30-39세 n=629	177.6±35.9	44.7±12.0	109.0±32.7	118.7±64.3
40-49세 n=811	186.9±38.0	45.4±12.2	114.9±35.6	134.2±66.4
50-59세 n=723	193.0±40.9	45.6±12.7	119.7±39.1	138.9±69.1
≥60세 n=588	191.8±46.3	42.9±13.1	123.7±40.3	126.7±65.0
	F=40.99 p=0.0000	F=4.48 p=0.0013	F=30.83 p=0.0000	F=22.68 p=0.0000
Height(cm)				
<160 n=1040	188.5±41.5	46.2±12.5	118.0±37.9	121.2±63.2
160-169 n=1170	184.1±39.4	44.5±12.6	113.7±36.4	130.3±69.2
170-179 n=796	181.8±38.4	43.7±11.9	111.8±35.9	131.1±66.3
≥180 n=35	169.5±28.6	42.6±9.6	102.9±28.9	118.1±64.5
	F=6.35 p=.00003	F=6.79 p=0.0001	F=5.97 p=0.0005	F=4.74 p=0.0027
Weight(kg)				
<60 n=1384	178.8±38.8	46.3±13.2	110.7±35.5	109.3±56.5
60-69 n=1052	187.3±40.5	44.3±12.1	116.2±38.4	134.8±66.7
70-79 n=509	192.7±38.0	48.8±10.9	119.8±35.2	151.1±72.9
≥80 n=119	200.0±42.0	34.7±9.6	128.3±37.4	160.0±77.9
	F=24.97 p=0.0000	F=18.78 p=0.0000	F=14.85 p=0.0000	F=74.86 p=0.0000
BMI				
<25 n=2195	180.7±39.2	45.5±12.7	111.7±36.3	118.2±61.3
≥25 n=836	195.7±39.6	43.2±11.5	122.5±36.8	150.4±73.2
	t=-9.39 p=0.000	t=4.58 p=0.000	t=-7.21 p=0.000	t=-12.27 p=0.000
Smoking				
non-smoker n=872	184.4±39.8	45.7±12.5	114.7±36.9	120.4±63.3
smoker n=2229	182.8±38.9	43.1±12.3	112.5±35.9	136.9±69.8
	t=-1.03 p=0.303	t=-5.33 p=0.000	t=-1.56 p=0.118	t=6.35 p=0.000
Amount of smoking(pack-year)				
<10 n=207	173.0±33.8	42.9±11.3	105.4±33.3	124.4±66.1
10-19 n=201	179.6±37.0	43.3±12.0	109.7±32.4	133.5±64.9
≥20 n=446	187.4±40.1	43.5±12.9	114.9±37.8	143.9±73.0
	F= 10.65 p=0.0000	F= 0.19 p=0.8271	F= 5.30 p=0.0052	F= 5.87 p=0.0030
Duration of smoking(year)				
<10 n=133	172.6±33.8	44.3±11.7	104.0±32.8	122.9±65.0
10-19 n=219	180.3±36.6	42.6±11.0	109.6±34.8	140.1±71.4
≥20 n=502	185.3±39.8	43.4±13.0	114.1±36.6	139.0±70.2
	F= 6.20 p=0.0021	F=0.76 p=0.4697	F=4.56 p=0.0108	F=3.13 p=0.0442
Alcohol drinking				
non-drinker n=2109	185.2±40.9	45.4±12.5	115.4±37.6	122.7±63.9
drinker n=992	184.2±38.0	43.4±12.3	113.5±35.5	136.9±70.7
	t=0.67 p=0.503	t=4.22 p=0.000	t=1.30 p=0.195	t=5.60 p=0.000
Amount of alcohol consumption(gm/week)				
<90 n=338	186.4±37.9	43.9±11.5	117.0±34.3	127.9±63.0
90-179 n=217	180.7±37.3	42.6±11.8	112.4±32.7	129.0±69.3
≥180 n=437	184.2±38.4	43.4±13.2	111.3±37.5	147.4±75.5
	F=1.48 p=0.2291	F=0.75 p=0.4727	F=2.54 p=0.0793	F=9.50 p=0.0001

	Total cholesterol	HDL	LDL	TG
Blood pressure(mmHg)				
① SBP<140 n=2393	182.4±38.9	44.9±12.4	112.8±36.1	122.5±63.8
SBP≥140 n=651	194.7±42.4	43.8±12.7	122.9±38.7	143.6±73.0
	3=-7.02 p=0.000	t=1.51 p=0.131	t=5.92 p=0.000	t=-6.03 p=0.000
② DBP<90 n=2132	181.5±38.6	45.3±12.6	112.1±35.7	121.2±63.6
DBP≥90 n=910	193.3±41.9	43.6±12.2	121.8±38.9	140.8±71.1
	t=-7.54 p=0.000	t=3.36 p=0.001	t=-6.68 p=0.000	t=-7.51 p=0.000
Hypertension (SBP≥140 or DBP≥90)				
normotension n=2081	181.0±38.3	45.4±12.6	111.7±35.5	119.6±61.7
hypertension n=1020	193.0±41.9	43.5±12.2	121.4±38.9	141.5±72.9
	t=7.91 p=0.000	t=-3.24 p=0.001	t=6.85 p=0.000	t=8.82 p=0.000
Residence				
Urban n=1444	185.5±38.4	45.8±12.2	114.5±35.7	127.0±66.3
Rural n=1730	178.0±40.2	44.1±12.9	109.6±36.2	121.3±63.6
	t=2.91 p=0.004	t=2.01 p=0.045	t=2.07 p=0.039	t=1.37 p=0.173
Education(graduate)				
high school n=1551	181.9±40.8	43.8±12.8	113.6±37.2	122.6±65.2
college n=925	186.6±36.9	46.5±11.9	114.4±36.0	129.4±69.5
	t=2.90 p=0.004	t=5.03 p=0.000	t=0.54 p=0.586	t=-2.40 p=0.0148
Occupation				
Blue-collar n=802	179.1±40.3	44.0±12.8	110.1±36.2	125.4±65.7
White-collar n=959	186.0±37.0	45.5±11.6	114.4±35.6	130.8±69.9
	t=-3.78 p=0.000	t=-2.53 p=0.012	t=-2.53 p=0.012	t=-1.68 p=0.094
Exercise				
regular exercise n=721	180.2±37.7	45.4±12.7	115.0±35.0	130.0±70.9
no exercise n=1889	183.1±40.2	44.4±12.7	113.8±37.2	125.2±65.6
	t=1.75 p=0.080	t=1.76 p=0.079	t=0.75 p=0.454	t=1.57 p=0.117

Table 7. Correlation matrix between variables

	Age	Height	Weight	BMI	Smoking	Alcohol	SBP	DBP
<i>Dependent variables</i>								
T.CHOL	0.19	-0.07	0.11	0.24	0.03	-0.01	0.17	0.15
HDL-C	-0.06	-0.08	-0.10	-0.11	-0.02	-0.01	-0.05	-0.04
LDL-C	0.19	-0.07	0.09	0.20	-0.00	-0.04	0.15	0.13
TG	0.11	0.33	0.19	0.29	0.11	0.09	0.16	0.14
<i>Independent variables</i>								
Age	1.00							
Height	-0.17	1.00						
Weight	0.00	0.33	1.00					
BMI	0.11	-0.06	0.78	1.00				
Smoking	0.14	0.23	0.08	-0.02	1.00			
Alcohol	0.04	0.02	0.08	0.09	0.20	1.00		
SBP	0.27	-0.00	0.17	0.25	0.02	0.06	1.00	
DBP	0.20	0.02	0.16	0.23	0.01	0.02	0.76	1.00

SBP : systolic blood pressure DBP : diastolic blood pressure

Table 8. Multiple regression of total cholesterol

Independent Variables		Coefficient	β	t-value	p-value
General	BMI	2.519	0.238	10.566	0.0000
	Age	0.424	0.147	7.595	0.0000
	SBP	0.134	0.062	3.111	0.0019
	DBP	0.031	0.402	1.101	0.2711
	Smoking	-0.003	0.871	-0.182	0.8533
	Alcohol	0.001	0.001	0.073	0.9421
Intercept		90.175			
R ²		0.085			

β : standardized coefficient SBP : systolic blood pressure

DBP : diastolic blood pressure

Table 9. Multiple regression of HDL- cholesterol

Independent Variables		Coefficient	β	t-value	p-value
General	BMI	-0.416	-0.106	-5.485	0.0000
	Smoking	-2.579	-0.100	-5.190	0.0000
	Age	0.056	-0.062	-3.195	0.0014
	SBP	-0.016	0.871	-0.790	0.4296
	DBP	-0.008	0.919	-0.394	0.6936
	Alcohol	-0.481	0.792	-0.888	0.3748
Intercept		57.946			
R ²		0.025			

β : standardized coefficient SBP : systolic blood pressure

DBP : diastolic blood pressure

그러나 직업별로 근로직과 사무직을 나누어서 비교할 때 콜레스테롤 이외에는 유의한 차이는 없는 것으로 관찰되었고($p < 0.0001$), 운동습관은 혈중지질과 관련이 없었다.

2) 변수들간의 상관관계

조사된 위험요인들간의 상호관련성을 알아보기 위해 상관분석(correlation analysis)을 시행한 결과는 Table 7과 같다.

연령에서는 수축기압이 상관계수 0.27로 가장높은 값을 보였고 이완기압도 0.20으로 높은값을 보였다.

신장은 체중과 0.33의 양의 상관관계를 가졌고 흡연량과도 0.23의 유의한 상관관계를 가졌으며, 체중은 BMI와 0.78의 매우 높은 상관관계를 갖고 있었다.

BMI는 수축기 및 이완기압과 각각 0.25 및 0.23의 양의 관계를 보였다.

흡연은 음주량과 0.20의 양의 상관관계를 보였고, 수축기 혈압은 이완기압과 0.76으로 매우 유의한 상관관계가 있었다.

총콜레스테롤에 가장 상관관계가 큰것은 BMI였고,

HDL콜레스테롤에는 체중, LDL콜레스테롤에는 BMI가 상관계수가 높았으며 triglyceride에는 신장이 가장 상관계수가 크게 관찰되었다.

3) 다변량분석(Multivariate anlysis)

조사된 혈중 콜레스테롤치에 미치는 위험요인의 영향을 알아보기 위하여 다중회귀분석(multiple regression analysis)법을 사용하였다.

총콜레스테롤과 위험요인들과 상관성의 정도를 알아보기 위하여 총콜레스테롤을 종속변수로 하고 독립변수를 연령, BMI, 흡연유무, 음주유무, 수축기압 및 이완기압으로하여 다중회귀분석을 시행하였다 (Table 8). 이 모형에서는 BMI와 연령만이 유의한 관련성이 있는 요인으로 선정되었으며 BMI와 연령이 증가할수록 혈청 총콜레스테롤치가 증가하였다($p < 0.0001$).

HDL콜레스테롤과 위험요소들간의 관련정도를 알아보기 위하여 HDL콜레스테롤을 종속변수로하고 독립변수를 연령, BMI, 흡연유무, 음주유무, 수축기 및 이완기압으로하여 다중회귀분석결과 다음과 같은

Table 10. Multiple regression of LDL— cholesterol

Independent Variables		Coefficient	β	t-value	p-value
General	BMI	1.860	0.163	8.422	0.0000
	Age	0.416	0.156	8.082	0.0000
	SBP	0.020	0.403	0.675	0.4996
	DBP	0.130	0.047	2.368	0.0179
	Smoking	-0.018	0.919	-0.936	0.3494
	Alcohol	-0.014	0.913	-0.757	0.4492
Intercept		41.689			
R^2		0.065			

β : standardized coefficient SBP : systolic blood pressure

DBP : diastolic blood pressure

Table 11. Multiple regression of triglyceride

Independent Variables		Coefficient	β	t-value	p-value
General	BMI	5.301	0.255	13.384	0.0000
	Smoking	15.654	0.115	5.555	0.0000
	SBP	0.271	0.074	3.728	0.0002
	Age	0.346	0.071	3.726	0.0002
	Alcohol	6.541	0.047	2.281	0.0226
	DBP	0.002	0.402	0.070	0.9443
Intercept		-52.293			
R^2		0.111			

β : standardized coefficient SBP : systolic blood pressure

DBP : diastolic blood pressure

유의한 모형을 얻었다(Table 9). 이 모형에서는 BMI 및 흡연이 통계학적으로 유의한 요인으로 채택되어 ($P<0.0001$) BMI가 증가하거나 흡연을 하는 집단에서 HDL콜레스테롤이 감소하였다.

LDL콜레스테롤에 대해 위험요인들이 미치는 영향을 알아보기 위해 동일한 방법으로 LDL콜레스테롤을 종속변수로하고 독립변수를 연령, BMI, 흡연 유무, 음주유무, 수축기 및 이완기압으로하여 다중회귀분석결과 통계학적으로 유의한 모형을 얻었다(Table 10). 이 모형에서는 BMI와 연령이 증가할수록 LDL콜레스테롤치가 증가하는 것으로 나타났다 ($p<0.0001$).

Triglyceride에 대해 각각의 위험요인들이 미치는 영향을 알아보기위해 triglyceride를 종속변수로하고 독립변수를 연령, BMI, 흡연유무, 음주유무, 수축기 및 이완기압으로하여 다중회귀분석결과 통계학적으로 유의한 모형을 얻었다(Table 11). 이 모형에서는 BMI가 증가하거나 흡연하는 집단에서 triglyceride치 상승에 유의한 영향을 주었고($p<0.0001$), 연령 및

수축기압이 증가할 수록 triglyceride치가 증가함을 관찰할 수 있었다($p<0.0005$).

고 찰

최근에 조사에 의하면 한국인의 식생활 변화가 있고, 허혈성 심장질환의 발생률이 증가되었음을 알 수 있는데, 1969년 부터 매년 보건복지부에서 시행하는 국민영양실태조사에 의하면¹⁷⁾ 한국인의 식생활 변화는 1970년 후반부터 육류 및 동물성지방의 소비가 현저히 증가함을 알수 있다.

혈중 총콜레스테롤치는 $184.9 \pm 40.0\text{mg/dl}$ 로서 과거의 연구^{4,16)}에 비하면 다소 증가된 수치를 보이고 같은 해에 시행한 김등에 의한 연구에서는 $198 \pm 34\text{mg/dl}$ 으로 매우 높은 수치를 보이고 있었으나¹⁸⁾, 이들의 연구대상은 서울특별시에 거주하는 대기업의 사무직원을 대상으로 시행하였으므로 본 연구와는 조사집단이 다르기 때문으로 생각된다. 또한 본 연구의 총 콜레스테롤치는 LRC(The Lipid Research

Clinic) 자료¹⁹⁻²¹⁾의 수치보다 낮았으며 다중회귀분석법에 의한 결과로서는 BMI 및 연령이 영향을 주는 요인으로 작용한다고 해석할 수 있다.

한국인의 HDL 콜레스테롤은 벨지움인²²⁾ 및 LRC 자료보다 낮고 흡연과 BMI가 HDL 콜레스테롤에 영향을 주는 요인으로 분석할 수 있다. LDL콜레스테롤에 영향을 주는 요인은 연령과 BMI이며, triglyceride치는 LRC 자료¹⁹⁻²¹⁾보다 높았고 BMI와 흡연이 영향을 주는 요인으로 설명할 수 있다.

이 연구의 조사 대상은 조사가 시행되던 시기로 보면 생활정도는 중·상위권에 속한다고 할 수 있으므로 전국민의 평균수치보다 다소 높았을 것으로 예상된다. 또한 이 연구의 제한점으로는 조사집단이 전국민을 대변하기에는 적당하지 않고 각 병원 검사실에서 측정된 지질 수치가 서로 다른 기계를 사용하였으므로 이로 인한 검사치의 보완이 필요하다고 할 수 있다.

본 연구자들은 이 자료가 임상에 기초자료로 활용될 수 있기를 바라며 향후 전국민을 대상으로한 역학적 조사와 아울러 정기적으로 조사가 이루어져서 혈중 지질 분포에 관한 변화를 계속하여 조사할 수 있기를 희망한다.

References

- 1) Consensus conference on lowering blood cholesterol to prevent a heart disease JAMA 253 : 2080-86, 1985
- 2) Lipid Research Clinic Program. The Lipid Research Clinics coronary primary prevention trial results : I. Reduction in incidence of coronary heart disease JAMA 251 : 351-64, 1984
- 3) Lipid Research Clinic Program. The Lipid Research Clinics coronary primary prevention trial results : II. the relationship of reduction in incidence of coronary heart disease to cholesterol lowering JAMA 251 : 365-74, 1984
- 4) Lee Woong Ku : Ischemic heart disease in Korea ; Is the incidence truly increasing ? Sejong Medical Journal 6 : 149-152, 1989
- 5) 신현구 : 한국인의 혈청 α , β · lipoprotein cholesterol 양에 대하여, 양식한국인 및 주한미군의 그것과 비교. 한국의학 2 : 61, 1959
- 6) 김기환 : 한국 정상인 및 동맥경화증환자에 있어서의 혈청 cholesterol에 관한 임상적 관찰. 최신의학

- 3 : 51, 1960
- 7) 성낙용 : 지질대사에 관한 연구 : 정상 한국인 혈청 지질량에 관한 연구. 서울의대잡지 3 : 29, 1962
- 8) 송세엽 : 혈청지질에 관한 연구. 대한내과학회잡지 7 : 657, 1964
- 9) 이영우 : 정상인 및 각종질환에서의 혈청지질에 관한 연구. 대한내과학회잡지 13 : 303, 1970
- 10) 김창현 · 최제하 · 김기환 : 한국정상인 및 각종 질환군의 혈청 cholesterol에 대한 임상적 관찰. 대한내과학회잡지 13 : 815, 1970
- 11) 유원상 : 한국인의 혈청지질에 관한 연구. 순환기 4 : 1 (1호), 1974
- 12) 이정균 : 한국인의 혈청지질에 관한 연구. 순환기 4 : 25(2호), 1974
- 13) 최윤식 : 혈청지질의 변동에 관한 연구. 순환기 7 : 11, 1977
- 14) 박영배 · 이영우 · 이성호 : 정상인 및 각종질환에서의 혈청지질에 관한 연구. -HDL · cholesterol을 중심으로- 순환기 11 : 55, 1981
- 15) 임상재 · 김명식 · 이상용 · 신순현 · 유언호 : 고혈압 및 허혈성심질환에서의 혈청 지질에 관한 연구. 순환기 12 : 31, 1982
- 16) 박금수 · 이용구 · 조승연 · 심원흠 · 정남식 · 장양수 · 최경훈 : 한국인 관상동맥 질환에서 혈청지단백의 변화에 관한 연구. 순환기 16 : 531-541, 1986
- 17) 보건사회부 : 국민영양조사보고서, 1989
- 18) 김진규 · 송정환 · 조한익 · 박영배 · 이홍규 · 채범석 · 김상인 : 한국인에 있어서의 죽상경화발병 위험군의 분별을 위한 혈청 콜레스테롤의 정상기준치 산정에 관한 연구-서울거주 사무직 종사 건강성인을 대상으로- 대한의학협회지 33 : 1348-44, 1990
- 19) The Lipid research Clinics Program Epidemiology Committee : Plasma lipid distribution in selected North American populations : The Lipid research Clinic Program Prevalence Study. Circulation 60 : 427-493, 1979
- 20) The Expert Panel : Report of the national cholesterol education program expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Arch Intern Med 148 : 36-69, 1988
- 21) Levy RI, Klinov AN, Smirnov VN, Tyroler HA(eds) : Atherosclerosis Reviews, Raven Press, New York, pp 93-286, 1988
- 22) Kesteloot H, Lee CS, Park HM, Kegels C, Geboers J, Math L, Claes JH, Pharm and Joossens JV : A comparative study of serum lipids between Belgium and Korea. Circulation 65 : 795-99, 1982