

## 한국인의 고지혈증에 관한 연구 - 고콜레스테롤혈증 소견자의 혈액학적 특성과 위험인자를 중심으로 -

황금희<sup>†</sup> · 노영희\* · 허영란\*\*

동강대학 식품영양과

\*동강대학 간호과

\*\*전남대학교 식품영양학과

## A Study on Hyperlipidemia in Koreans - Specially Related to Hematological Characteristics and Risk Factors of Hypercholesterolemia -

Geum-Hee Hwang<sup>†</sup>, Young-Hee Noh\* and Young-Ran Heo\*\*

Dept. Food and Nutrition, Dongkang College, Kwangju 500-714, Korea

\*Dept. of Nursing, Dongkang College, Kwangju 500-714, Korea

\*\*Dept. of Food and Nutrition, Chonnam National University, Kwangju 500-757, Korea

### Abstract

This study was conducted to investigate the hematological characteristics and risk factors of hypercholesterolemia(HC) in Korean. 344 adult men who took the annual health check-ups at D or J hospitals were participated in this cross-sectional study. The subjects were grouped by plasma total cholesterol level into three groups: normal cholesterolemic(n=139), borderline hypercholesterolemic (n=93) and hypercholesterolemic(n=112) groups. The data of systolic and diastolic blood pressure (SBP/DBP), hemoglobin, plasma glucose, albumin and cholesterol levels were collected from medical records. The levels of plasma triglyceride(TG), HDL-C, phospholipid, insulin, apo-A and apo-B were measured. The levels of plasma LDL-C, VLDL-C and atherogenic index(AI) were calculated. The subjects with HC had significantly higher SBP and DBP, albumin, TG, phospholipid, HDL-C, LDL-C, VLDL-C and apo-B level than those of the normal subjects. The relative and attributable risks on HC were 1.59 and 0.18 for hypertension(SBP/DBP≥160/95), 2.08 and 0.35 for hypertriglyceridemia (TG≥400mg/dl). Plasma total cholesterol level was positively correlated with several hematologic parameters: age(r=0.1242, p<0.05), DBP(r=0.1194, p<0.05), albumin(r=0.2029, p<0.001), plasma TG(r=0.3829, p<0.001), phospholipid(r=0.6036, p<0.001), LDL-C(r=0.8572, p<0.001), HDL-C(r=0.2399, p<0.001), AI(r=0.3116, p<0.001), apo-B(r=0.2602, p<0.05) and Lp(a)(r=0.1372, p<0.05). However, plasma total cholesterol level was negatively correlated with the levels of Apo-A1(r=-0.2922, p<0.001), and ABR(r=-0.3598, p<0.001).

Key words: hypercholesterolemia, hematologic parameters, hypertriglyceridemia

### 서 론

한국인의 1995년 사인 중 심장순환기계질환으로 인한 사망률이 26%로 사망원인의 수위를 차지하고 있으며(1) 이중에서도 동맥경화증, 혀혈성심질환 및 뇌혈관질환에 의한 사망율이 지속적으로 증가되고 있다(2). 특히 혀혈성심질환에 의한 사망율은 1986년에 인구 10

만명당 4.3명이었던 것이 1995년에는 13.1명으로, 최근 10년 사이에 3배 이상의 급격한 증가를 보였다(3).

심순환기계질환의 위험인자는 흡연, 고혈압, 당뇨, 비만 및 고지혈증 등이며 특히 고지혈증은 독립적인 위험인자로 알려져 있다(4-8). 고지혈증은 혈장 콜레스테롤이나 중성지방이 증가된 상태이며 그 유발요인에는 인종, 성별 등의 유전적 요인(9)과 환경적 요인(10) 등이

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

작용하는 것으로 보고되고 있다. 혈장 총 콜레스테롤의 농도의 증가는 수축기 및 이완기 혈압의 증가와 관계 있으며(11-13) 혈장 중성지방 농도의 증가는 HDL-C의 농도를 낮추고, 칼로마크론 잔유물(chyromicron remnant)의 함량을 높여 주는 등의 기작을 통해 고콜레스테롤혈증 못지 않게 관상동맥심질환의 원인으로 작용할 것이라는 학설이 제안되면서(14-16), 이의 상승에 대하여 최근 관심이 증대되고 있다. 특히 한국인과 같이 고당질 식사를 주로 해왔던 민족의 경우 고콜레스테롤혈증 뿐만 아니라 고중성지방혈증도 중요하게 다루어야 함을 많은 학자들(12,17-19)이 지적한 바 있다. 또한 혈장 중성지방 농도는 간에서의 합성과 분비, 지방 조직에서의 합성과 분해, 내장지방대사 및 인슐린 저항성(insulin resistance) 등과 연관이 되어 있는 것으로 보고(20)되어져 있다.

따라서 본 연구는 순환기계질환으로 인한 사망률의 증가와 함께 관심이 높아지고 있는 고콜레스테롤혈증의 실태와 그에 영향을 끼치는 혈액학적 인자를 알아보기 위해 광주지역에 거주하고 있는 성인을 대상으로 분석하였다.

## 연구내용 및 방법

### 연구대상자

광주시에 소재하고 있는 D 종합병원과 J 병원에서 1996년 5월부터 7월까지 정기건강검진을 받은 20세 이상의 성인남자 중 본 연구의 취지에 동의한 344명을 연구대상자로 하였다.

### 고지혈증군의 분류

고콜레스테롤혈증군은 고지혈증치료지침(21)의 기준에 따라 혈장 총콜레스테롤 농도가 240mg/dl 이상인 경우를 고콜레스테롤혈증군(hypercholesterolemia group; HC)으로, 200~239mg/dl인 경우를 경계역 고콜레스테롤혈증군(borderline hypercholesterolemia group; BHC)으로, 200mg/dl 미만인 경우를 정상군(normocholesterolemia group; NC)으로 분류하였으며, 혈장 총콜레스테롤 농도에 따른 이들을 20대, 30대, 40대, 50대 및 60대의 5개 연령군으로 구분하였다. 고혈압과 고중성지방혈증의 고콜레스테롤혈증에 대한 상대적 위험비와 기여도를 분석하기 위한 실험군의 기준치는 고혈압의 경우 WHO의 기준인 160/95(SBP/DBP) mmHg를 이용하였고, 고중성지방혈증은 혈장 중성지방 농도 250mg/dl와 400mg/dl를 각각 사용하였다.

### 혈액채취 및 분석

연구대상자의 수축기 및 이완기 혈압, 혜모글로빈, 혈장 알부민, 혈당, 총 콜레스테롤 농도는 D 종합병원과 J병원의 건강검진결과 자료에서 확보하였으며, 공복시에 전주정맥에서 채혈한 혈액 일부를 즉시 4°C, 3,000rpm에서 20분간 원심분리한 후 혈장을 분리하여 혈액학적 인자 분석시료로 사용하였다. 혈장 중성지방, 총콜레스테롤, 인지질 농도는 각각 효소법(22)을 이용한 각각의 Triglyzyme-V, Cholestezyme-V 및 PLzyme-600 kit(Eiken Co., Japan)를 이용하여 분석하였다. 또한 HDL-C 농도는 Polyethyleneglycol법(23)에 의거하여 HDL을 선택적으로 분리한 후 효소법에 의하여 측정하도록 제조된 HDL-Choles(PG) kit(國際試藥株, 日本)를 이용하여 분석하였다. LDL-C 농도는 Friedwald 공식(총콜레스테롤-(HDL-C+중성지방/5))을 이용하여 계산하였고(24), VLDL-C 농도는 혈장 총콜레스테롤 농도에서 HDL-C와 LDL-C 농도를 감하여 산출하였다. 단, 혈장 중성지방 농도가 400mg/dl 이상인 사례는 LDL-C와 VLDL-C 농도를 산출하지 않았다. 동맥경화지수(atherogenic index; AI)는 (총콜레스테롤-HDL-C)/HDL-C로 구하였다. 인슐린, apo-A1, apo-B 및 Lp(a) 농도는 Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)법으로 측정하였다.

### 통계 분석

모든 자료는 Statistical Analysis System(SAS) package를 이용하여 분석 하였다(25-27). 모든 조사항목에 대하여 평균과 표준편차를 구하였다. 연령별과 분류된 실험군별로 평균의 차이는 GLM을 이용한 분산분석으로 검증하였으며, Duncan의 다중범위비교를 통하여 차이를 확인하였다. 조사된 각 항목과 콜레스테롤 농도와의 상관관계는 Pearson의 상관계수로 검증하였다. 연령별 및 실험군별 분포의 차이 및 고콜레스테롤 혈증에 대한 상대적 위험비와 기여도는  $\chi^2$  test를 사용하여 검증하였고 연관성은 Pearson's R 검정을 통해 확인하였다.

### 결과 및 고찰

#### 연구대상자의 연령별 분포 및 혈장 총콜레스테롤 및 중성지방 농도

본 연구대상자의 연령별 분포는 Table 1에서와 같이 20대 15명, 30대 87명, 40대 120명, 50대 98명 및 60대 24명으로 총 344명이었으며 분포비율은 20대 4.0%, 30대

Table 1. Distribution of the subjects classified by age

Variable \ Age	20~29	30~39	40~49	50~59	≥60	All
Male	4.0(15) <sup>1)</sup>	25.3(87)	34.9(120)	28.5(98)	7.0(24)	100(344)

<sup>1)</sup>Values are presented by %(n).

25.3%, 40대 34.9%, 50대 28.5%명 및 60대 7.0%이었다.

연구대상자의 연령별 혈장 총콜레스테롤 농도의 평균치와 백분위분포수는 Table 2와 같았다.

연구대상자의 혈장 총콜레스테롤 농도(mg/dl)의 평균은  $215.9 \pm 51.6$ 이었으며, 20대에서 50대까지는 연령이 증가됨에 따라 점차 증가되다가, 60대에는 낮아지는 경향이었다. 한편 전체 대상자의 25백분위수는 177.8이었고, 50백분위수는 215이었으며, 75백분위수는 253.5이었고 90백분위수는 278.5이었다. 각각의 백분위수 역시 20대에서 50대까지는 연령의 증가에 따라 점차 증가되다가 60대에 낮아지는 경향이었다.

연구대상자의 혈장 중성지방혈증 농도(mg/dl)의 평균은  $197.9 \pm 118.7$ 이었다. 20대에서 50대까지는 연령이 증가됨에 따라 점차 증가되다가, 60대에는 낮아지는 경향이었다. 한편 전체 대상자의 25백분위수는 113.8이었고, 50백분위수는 166.6이었으며, 75백분위수는 220.0이었고 90백분위수는 341.2이었다. 각각의 백분위수 역시 20대에서 50대까지는 연령의 증가에 따라 점차 증가되다가 60대에 낮아지는 경향이었다.

### 고콜레스테롤혈증 소견율

본 연구대상자의 연령별 고콜레스테롤혈증 소견율은 Table 3과 같았다.

고지혈증 진단기준(21)에 따라 혈장 총콜레스테롤 농도가 240mg/dl 이상인 연구대상을 고콜레스테롤

혈증 소견자(hypercholesterolemia: HC)로 보았을 때 32.6%가 이에 속하였고, 200~239mg/dl 사이인 경계역 고콜레스테롤혈증 소견자(boderline hypercholesterolemia: BHC)는 27.0%였으며, 200mg/dl 이하로 정상 소견자(normocholesterolemia; NC)는 40.4%였다. 한편 연구대상자의 연령별 고콜레스테롤혈증 소견율은 연령에 따라 유의한 분포의 차이가 없었으나 연령대가 증가됨에 따라 증가되는 경향이었다.

이러한 연구결과는 고지혈증치료지침위원회(21)가 발표한 한국인 성인 남자의 경우 고콜레스테롤혈증 소견율이 7.9%(여자: 5.3%)였고, 경계역 소견율은 26.8%(여자: 19.5%)였다는 보고보다 상당히 높다. 이렇게 큰 차이를 보이는 것은 연구대상자의 연령분포와 조사시기의 차이로 생각된다. 즉 고지혈증치료지침위원회(1996)의 자료는 20대 미만이 전체대상자의 50.1%였으나 본 연구대상자의 경우 20대 미만은 없었으며, 40~50대가 전체 대상자의 약 55.5%였다. 한국인의 경우도 연령이 증가됨에 따라 혈장 총콜레스테롤 농도가 증가됨은 잘 알려진 사실이다(12,28). 특히 40~50대 남자에서 고콜레스테롤혈증의 비율이 가장 높다는 보고(29)도 있었다. 본 연구에서도 연령과 혈장 총콜레스테롤 농도는 유의한 양의 상관관계를 보였는 바, 이러한 차이를 뒷받침해 주고 있다.

본 연구대상자의 연령별 고콜레스테롤혈증 분포는 연령대별로 유의한 차이를 보이지 않았으나 연령대가 증가함에 따라 소견율이 증가되는 경향이 있는 바 이는

Table 2. Percentile distribution of plasma total cholesterol and triglyceride level(mg/dl) of the subjects classified by age

	Age (n)	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	Mean ± SD
Cholesterol	20~29( 15)	117	118	144	173	192	219	224	$169.2 \pm 30.7$
	30~39( 87)	153	169	188	220	260	301	393	$223.8 \pm 49.4$
	40~49(120)	133	146	185	219	253	285	314	$218.3 \pm 53.7$
	50~59( 98)	136	151	176	220	264	288	304	$220.0 \pm 51.8$
	≥60( 24)	155	167	177	206	245	262	270	$208.8 \pm 44.2$
	All(344)	135.3	149.5	177.8	215	253.5	278.5	302	$215.9 \pm 51.6$
Triglyceride	20~29( 15)	26	47	68	105	141	160	249	$108.1 \pm 51.8$
	30~39( 87)	70	86	117	172	273	349	382	$204.4 \pm 103.9$
	40~49(120)	59	82	110	156	219	371	529	$192.6 \pm 133.8$
	50~59( 98)	78	100	130	215	280	347	479	$226.0 \pm 120.8$
	≥60( 24)	85	90	104	165	265	282	293	$179.4 \pm 78.1$
	All (344)	68.0	83.2	113.8	166.6	257.7	341.2	416.6	$197.9 \pm 118.7$

**Table 3. Percentages of hypercholesterolemia, borderline hypercholesterolemia and normocholesterolemia classified by age**

Age	NC <sup>1)</sup> (TC<200)	BHC <sup>2)</sup> (200≤TC<239)	HC <sup>3)</sup> (240≤TC)	Total	$\chi^2$ -test
20~29	80.0( 12) <sup>4)</sup>	20.0( 3)	0.0( 0)	100( 15)	$\chi^2=14.394$
30~39	44.8( 39)	25.3(22)	29.9( 26)	100( 87)	df=8
40~49	35.8( 43)	30.0(36)	34.2( 41)	100(120)	p=0.072
50~59	35.7( 35)	27.6(27)	36.7( 36)	100( 98)	
≥60	41.7( 10)	20.8( 5)	37.5( 9)	100( 24)	
All	40.4(139)	27.0(93)	32.6(112)	100(344)	

<sup>1)</sup>NC: normocholesterolemia(<200mg/dl)<sup>2)</sup>BHC: borderline hypercholesterolemia(200~239mg/dl)<sup>3)</sup>HC: hypercholesterolemia(≥240mg/dl)<sup>4)</sup>Values are presented by % (n).

조사시기의 차이가 중요한 원인으로 생각된다. 즉 고지혈증치료지침의 자료는 1994년의 건강검진 성적을 이용하여 마련되었으나, 본 연구는 1996년 자료를 분석하였다. 최근에 들어 한국인의 평균 혈장 콜레스테롤 농도가 증가되고 있음을 여러 보고에서 지적된 바 있다. 40대의 중년 남성을 대상으로 조사된 1994년(30)과 1997년(31)의 두 자료를 비교해 보면, 고콜레스테롤 혈증 소견율이 전자에서는 6.8%이었으나, 후자에서는 12.2%로 2배 정도의 차이를 보이고 있다. 물론 대구와 대전이라는 지역간 차이가 있긴 하지만, 평균 연령과 비만도가 유사하므로 비교에 무리가 없을 것이라 생각된다. 한편 1996년 대구지역 성인 남녀를 대상으로 조사한 연구 결과(28) 남자의 고콜레스테롤 혈증 소견율은 7.3% 이었다. 그러나 이 연구에서는 조사 대상자의 연령대 비율이 20대부터 60대까지 동일하게 조정하였고, 고혈압, 고혈당 및 기타 질환자 및 특수 약물 복용자를 제외하였다기 때문에 상대적으로 고콜레스테롤 혈증 소견율이 낮게 나타났을 가능성이 있다.

Yoo(32)는 남자의 경우 혈장 총콜레스테롤 농도가 40대부터 증가하며 60대에 약간 감소하는 경향을 보인다고 하였으나, 본 연구 결과에는 30대에 크게 증가하는 경향을 보였고, 60대에서 약간 감소하는 경향을 보인 점은 상동 연구가 1974년에 이루어진 점을 생각할 때 시대적인 차이로 이해된다. 한편 다른 나라의 고콜레스테롤 혈증 소견율(33,34)과 비교해 보면, 필리핀(남자; 7.0%), 말레이시아(남자; 12.3%, 여자; 19.8%) 및 타일랜드(남자; 22%)보다는 높았으며, 뉴질랜드(남자; 33.0%, 여자 30%), 일본(남자; 29.4%, 여자; 30.4%) 및 미국(남자; 32%, 여자; 27%)보다는 낮았다.

#### 고콜레스테롤 혈증 소견자의 혈압 및 혈액학적 특징

본 연구대상자의 혈장 총콜레스테롤 농도별 혈압 및 혈액학적 특징은 Table 4와 같았다.

수축기(SBP)와 이완기(DBP) 혈압(mmHg)은 전체

평균이 각각  $120.5 \pm 15.7$ 과  $77.1 \pm 10.8$ 이었으며, NC군은  $118.7 \pm 16.2$ 와  $75.5 \pm 11.0$ , BHC군은  $120.3 \pm 14.6$ 과  $77.2 \pm 10.1$  및 HC군은  $123.8 \pm 15.9$ 와  $79.4 \pm 11.1$ 으로 수축기 혈압은 NC군에 비하여 BHC군은 유의한 차이가 없었고, HC군은 유의하게 높았으며, 이완기 혈압은 NC군에 비하여 BHC군과 HC군 모두 유의하게 높았다. 연령별로는 수축기와 이완기 혈압 모두 유의한 차이가 있었다. 즉 수축기 혈압은 30대와 40대가 가장 낮았고, 60대가 가장 높았으며, 이완기 혈압은 20대와 30대가 가장 낮았고, 60대가 가장 높았다.

혈색소치(g/dl)는 전체 평균이  $15.5 \pm 1.0$ 였으며, NC군은  $15.5 \pm 1.1$ , BHC군은  $15.5 \pm 0.9$  및 HC군은  $15.3 \pm 0.9$ 로 NC군, BHC군 및 HC군 사이에 유의한 차이가 없었다. 연령별로는 유의한 차이가 없었다.

알부민 농도(g/dl)는 전체 평균이  $4.5 \pm 0.5$ 였으며, NC군은  $4.4 \pm 0.5$ , BHC군은  $4.5 \pm 0.4$  및 HC군은  $4.5 \pm 0.6$ 로 NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 모두 유의하게 높았다. 연령별로는 60대가 다른 연령대에 비하여 유의하게 가장 낮았다.

혈당치(mg/dl)는 전체 평균이  $91.2 \pm 13.7$ 이었으며, NC군은  $89.8 \pm 12.1$ , BHC군은  $92.2 \pm 13.9$  및 HC군은  $92.1 \pm 15.5$ 로 NC군, BHC군 및 HC군 사이에 유의한 차이가 없었다. 연령별로는 연령대 사이에 유의한 차이가 없었다.

인슐린 농도( $\mu$ U/ml)는 전체 평균  $6.6 \pm 5.2$ 였으며, NC군은  $5.6 \pm 4.8$ , BHC군은  $7.6 \pm 5.6$  및 HC군은  $6.8 \pm 5.1$ 로 NC군, BHC군 및 HC군 사이에 유의한 차이가 없었다. 연령별로는 유의한 차이가 없었다.

#### 연구대상자의 혈장 지질, 지단백콜레스테롤 농도 및 동맥경화지수

본 연구대상자의 혈장 지질, 지단백콜레스테롤 농도 및 동맥경화지수는 Table 5와 같았다.

중성지방 농도(mg/dl)의 전체 평균은  $197.9 \pm 18.7$ 이

Table 4. Hematologic data of the subjects classified by age and plasma total cholesterol level

Variables	Age	NC(n=139)	BHC(n=93)	HC(n=112)	Total(n=344)
SBP <sup>4)</sup> (mmHg)	20~29	120.4±11.0 <sup>1)NS6)</sup>	119.7±13.7	-	120.3±11.4 <sup>β γ 3)</sup>
	30~39	114.0±13.2 <sup>NS</sup>	116.4±14.4	116.4±12.3	115.4±13.5 <sup>γ</sup>
	40~49	113.9±15.8 <sup>b2)</sup>	120.5±13.1 <sup>a</sup>	124.2±14.0 <sup>a</sup>	119.0±14.8 <sup>β γ</sup>
	50~59	124.0±15.5 <sup>NS</sup>	124.2±16.2	124.8±16.4	124.3±15.9 <sup>β</sup>
	≥60	134.7±18.9 <sup>NS</sup>	121.0±13.9	137.4±20.1	130.9±19.3 <sup>α</sup>
	All	118.7±16.2 <sup>b</sup>	120.3±14.6 <sup>b</sup>	123.8±15.9 <sup>a</sup>	120.5±15.7
DBP <sup>5)</sup> (mmHg)	20~29	77.7± 9.4 <sup>a</sup>	65.9± 7.0 <sup>b</sup>	-	75.0±10.1 <sup>β</sup>
	30~39	72.8±10.1 <sup>NS</sup>	74.3± 8.3	72.6± 7.5	73.3± 9.0 <sup>β</sup>
	40~49	71.8±10.7 <sup>b</sup>	78.5±10.6 <sup>a</sup>	81.1±10.3 <sup>a</sup>	76.8±11.2 <sup>β</sup>
	50~59	79.2±10.2 <sup>NS</sup>	80.1±10.5	80.9±12.9	80.0±11.1 <sup>α</sup>
	≥60	84.4±10.5 <sup>a</sup>	76.8± 9.0 <sup>b</sup>	84.9± 7.9 <sup>a</sup>	82.0±10.0 <sup>α</sup>
	All	75.5±11.0 <sup>b</sup>	77.2±10.1 <sup>b</sup>	79.4±11.1 <sup>a</sup>	77.1±10.8
Hemoglobin(g/dl)	20~29	15.8± 1.0 <sup>NS</sup>	15.0± 0.6	-	15.7± 1.0 <sup>NS</sup>
	30~39	15.5± 0.9 <sup>NS</sup>	15.8± 0.9	15.4± 1.1	15.6± 0.9
	40~49	15.6± 1.1 <sup>NS</sup>	15.5± 0.9	15.4± 0.8	15.5± 0.9
	50~59	15.4± 1.4 <sup>NS</sup>	15.5± 0.9	15.3± 1.0	15.4± 1.1
	≥60	15.4± 0.9 <sup>NS</sup>	15.5± 0.5	15.0± 1.1	15.3± 0.8
	All	15.5± 1.1 <sup>NS</sup>	15.5± 0.9	15.3± 0.9	15.5± 1.0
Albumin(g/dl)	20~29	4.6± 0.4 <sup>NS</sup>	4.7± 0.3	-	4.6± 0.4 <sup>α</sup>
	30~39	4.5± 0.4 <sup>NS</sup>	4.6± 0.3	4.7± 0.7	4.6± 0.5 <sup>α</sup>
	40~49	4.4± 0.5 <sup>b</sup>	4.5± 0.4 <sup>a</sup>	4.5± 0.5 <sup>a</sup>	4.5± 0.5 <sup>α</sup>
	50~59	4.3± 0.4 <sup>NS</sup>	4.4± 0.4	4.4± 0.5	4.4± 0.5 <sup>α</sup>
	≥60	4.2± 0.4 <sup>b</sup>	4.2± 0.4 <sup>b</sup>	4.5± 0.5 <sup>a</sup>	4.2± 0.4 <sup>β</sup>
	All	4.4± 0.5 <sup>b</sup>	4.5± 0.4 <sup>a</sup>	4.5± 0.6 <sup>a</sup>	4.5± 0.5
Glucose(mg/dl)	20~29	86.4± 7.6 <sup>NS</sup>	92.0± 8.8	-	87.6± 8.1 <sup>NS</sup>
	30~39	90.0± 9.1 <sup>NS</sup>	91.0± 7.7	88.0±13.7	89.9± 9.8
	40~49	90.0±14.0 <sup>NS</sup>	92.3±10.3	92.8±15.4	91.6±13.2
	50~59	90.8±12.6 <sup>NS</sup>	93.8±21.0	94.1±13.9	92.9±16.4
	≥60	89.7±16.2 <sup>NS</sup>	90.7±16.8	92.4±23.3	91.0±18.7
	All	89.8±12.1 <sup>NS</sup>	92.2±13.9	92.1±15.5	91.2±13.7
Insulin(μU/ml)	20~29	-	-	-	-
	30~39	4.7± 0.0 <sup>NS</sup>	9.3± 3.0	5.6± 4.9	6.5± 4.9 <sup>NS</sup>
	40~49	5.0± 3.9 <sup>NS</sup>	6.7± 5.1	6.8± 5.8	6.2± 5.0
	50~59	6.3± 5.7 <sup>NS</sup>	8.6± 7.0	6.9± 4.7	7.1± 5.7
	≥60	-	5.1± 0.0 <sup>NS</sup>	7.3± 0.0	7.2± 1.6
	All	5.6± 4.8 <sup>NS</sup>	7.6± 5.6	6.8± 5.1	6.6± 5.2

<sup>1)</sup>Values are means±SD.<sup>2)</sup>a, b, c: values with different superscript(s) in the same row(s) are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.<sup>3)</sup>α, β, γ: values with different superscript(s) in the same column(s) are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.<sup>4)</sup>SBP: systolic blood pressure<sup>5)</sup>DBP: diastolic blood pressure<sup>6)</sup>NS: not significant

었고, NC군은 151.8±78.4, BHC군은 204.4±129.7 및 HC군은 241.0±129.2로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의하게 높았다. 연령별로는 20대는 다른 연령대에 비하여 유의하게 낮았으며, 다른 연령대 사이에는 유의한 차이가 없었다. 한편 본 연구 대상자의 중성지방 농도(mg/dl)는 중앙치 166.6를 중심으로 낮은 농도로 치우친 Skewed형 분포를 하고 있었다. 100이하인 경

우가 16.4%, 100~199가 43.2%, 200~299가 25.7%, 300~399가 9.3%, 400~449가 2.9%, 및 500이상인 경우가 2.5%였으며, 100~199가 전체 43.2%로 가장 많았다.

인지질 농도(mg/dl)의 전체 평균은 226.5±47.2이었고, NC군은 198.2±39.4, BHC군은 220.2±36.9 및 HC군은 257.5±37.4였으며, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의하게 높았다. 연령별로는 연령대 사이에 유의

Table 5. Plasma lipid profiles of the subjects classified by age and plasma total cholesterol level

Variables	Age	NC(n=139)	BHC(n=95)	HC(n=112)	Total(n=344)
Triglyceride(mg/dl)	20~29	99.9±42.5 <sup>1)NS<sup>5)</sup></sup>	151.9±84.3 <sup>b</sup>	-	108.1±51.8 <sup>β<sup>3)</sup></sup>
	30~39	198.1±96.6 <sup>ab<sup>2)</sup></sup>	166.7±96.5 <sup>b</sup>	234.2±109.5 <sup>a</sup>	204.4±103.9 <sup>α</sup>
	40~49	124.3±52.2 <sup>b</sup>	213.3±159.7 <sup>a</sup>	246.8±141.5 <sup>a</sup>	192.6±133.8 <sup>α</sup>
	50~59	188.5±81.3 <sup>b</sup>	228.6±132.2 <sup>ab</sup>	260.2±136.2 <sup>a</sup>	226.0±120.8 <sup>α</sup>
	≥60	149.0±64.3 <sup>b</sup>	258.6±38.4 <sup>a</sup>	177.7±86.4 <sup>ab</sup>	179.4±78.1 <sup>α</sup>
	All	151.8±78.4 <sup>b</sup>	204.4±129.7 <sup>a</sup>	241.0±129.2 <sup>a</sup>	197.9±18.7
Phospholipid(mg/dl)	20~29	196.0±31.2 <sup>b</sup>	255.3±15.1 <sup>a</sup>	-	202.6±35.2 <sup>NS</sup>
	30~39	206.4±40.7 <sup>b</sup>	211.1±57.6 <sup>b</sup>	243.4±22.2 <sup>a</sup>	222.1±42.4
	40~49	196.1±46.4 <sup>b</sup>	220.1±34.7 <sup>b</sup>	271.0±57.5 <sup>a</sup>	230.7±57.4
	50~59	197.7±35.0 <sup>c</sup>	229.8±28.1 <sup>b</sup>	259.6±25.7 <sup>a</sup>	229.0±39.8
	≥60	191.9±30.3 <sup>b</sup>	248.9±24.8 <sup>a</sup>	269.0±23.6 <sup>a</sup>	234.5±43.8
	All	198.2±39.4 <sup>b</sup>	220.2±36.9 <sup>a</sup>	257.5±37.4 <sup>a</sup>	226.5±47.2
HDL-C(mg/dl)	20~29	39.9±10.5 <sup>NS</sup>	46.8±10.7	-	41.1±10.5 <sup>NS</sup>
	30~39	46.3±13.4 <sup>NS</sup>	49.9±16.0	47.6±14.7	47.7±14.4
	40~49	42.4±14.5 <sup>b</sup>	45.1±12.4 <sup>b</sup>	52.9±15.8 <sup>a</sup>	46.7±14.9
	50~59	41.9±11.6 <sup>b</sup>	42.9±16.3 <sup>b</sup>	51.4±14.5 <sup>a</sup>	45.5±14.5
	≥60	41.1±11.4 <sup>NS</sup>	31.4±19.5	44.0±12.8	40.3±13.7
	All	42.0±12.8 <sup>b</sup>	44.8±15.3 <sup>b</sup>	50.2±15.0 <sup>a</sup>	45.8±14.4
HDL-C(%)	20~29	25.4±6.8 <sup>NS</sup>	22.1±6.3	-	24.8±6.7 <sup>NS</sup>
	30~39	27.0±8.8 <sup>a</sup>	23.3±8.1 <sup>a</sup>	17.7±5.9 <sup>b</sup>	22.3±8.5
	40~49	26.2±8.4 <sup>a</sup>	20.6±5.9 <sup>b</sup>	19.3±5.9 <sup>b</sup>	22.2±7.5
	50~59	26.0±7.7 <sup>a</sup>	19.7±8.1 <sup>b</sup>	18.8±5.6 <sup>b</sup>	21.2±10.5
	≥60	25.3±8.1 <sup>a</sup>	14.2±8.1 <sup>b</sup>	17.2±4.7 <sup>b</sup>	20.1±8.2
	All	26.1±8.0 <sup>a</sup>	20.7±7.4 <sup>b</sup>	18.5±5.7 <sup>b</sup>	22.1±7.8
LDL-C(mg/dl)	20~29	99.0±19.5 <sup>b</sup>	137.2±18.5 <sup>a</sup>	-	105.4±23.8 <sup>NS</sup>
	30~39	88.6±32.5 <sup>c</sup>	133.0±24.0 <sup>b</sup>	177.7±36.7 <sup>a</sup>	135.2±50.2
	40~49	96.0±28.9 <sup>c</sup>	131.6±29.3 <sup>b</sup>	172.4±32.8 <sup>a</sup>	132.2±43.9
	50~59	83.1±27.1 <sup>c</sup>	131.2±36.6 <sup>b</sup>	172.6±24.6 <sup>a</sup>	128.8±47.8
	≥60	97.0±25.9 <sup>c</sup>	133.9±9.7 <sup>b</sup>	175.6±10.3 <sup>a</sup>	134.0±40.3
	All	92.0±28.1 <sup>b</sup>	132.5±29.2 <sup>a</sup>	174.7±30.1 <sup>a</sup>	130.3±45.6
LDL-C(%)	20~29	62.3±6.3 <sup>NS</sup>	63.8±5.6	-	62.6±6.1 <sup>NS</sup>
	30~39	49.7±16.5 <sup>b</sup>	61.4±10.0 <sup>a</sup>	65.1±9.2 <sup>a</sup>	58.8±14.0
	40~49	57.8±11.5 <sup>c</sup> <sup>NS</sup>	60.2±13.4	62.6±9.1	60.1±11.5
	50~59	50.0±13.3 <sup>b</sup>	59.5±16.0 <sup>a</sup>	62.5±7.4 <sup>a</sup>	57.2±13.5
	≥60	57.5±8.7 <sup>b</sup>	62.0±6.8 <sup>ab</sup>	69.0±6.0 <sup>a</sup>	62.8±8.8
	All	55.0±13.2	60.8±13.0 <sup>a</sup>	63.9±8.5 <sup>a</sup>	60.4±13.0
VLDL-C(mg/dl)	20~29	19.6±8.6 <sup>NS</sup>	30.4±16.9	-	12.6±5.2 <sup>β</sup>
	30~39	39.6±19.3 <sup>ab</sup>	33.3±19.3 <sup>b</sup>	46.8±21.9 <sup>a</sup>	40.9±20.8 <sup>α</sup>
	40~49	24.9±10.4 <sup>b</sup>	42.7±31.9 <sup>a</sup>	49.8±28.6 <sup>a</sup>	38.5±26.9 <sup>α</sup>
	50~59	38.6±15.8 <sup>NS</sup>	45.7±26.4	52.3±28.2	45.5±14.5 <sup>α</sup>
	≥60	28.1±12.4 <sup>b</sup>	51.7±7.7 <sup>a</sup>	35.5±17.3 <sup>a</sup>	35.5±15.9 <sup>α</sup>
	All	30.6±15.9 <sup>b</sup>	40.9±25.9 <sup>b</sup>	48.3±26.2 <sup>a</sup>	45.8±14.4
VLDL-C (%)	20~29	12.3±4.9 <sup>NS</sup>	14.1±7.5	-	12.4±10.6 <sup>β</sup>
	30~39	23.3±13.0 <sup>a</sup>	15.3±8.3 <sup>b</sup>	17.2±8.1 <sup>ab</sup>	17.0±23.2 <sup>α</sup>
	40~49	16.0±7.8 <sup>NS</sup>	19.1±13.3	18.0±10.3	17.6±10.5 <sup>α</sup>
	50~59	24.1±10.4 <sup>NS</sup>	20.7±12.0	18.7±8.9	21.2±10.5 <sup>α</sup>
	≥60	17.1±7.9 <sup>ab</sup>	23.9±3.4 <sup>a</sup>	13.8±6.3 <sup>b</sup>	17.1±7.4 <sup>α</sup>
	All	19.0±10.4 <sup>NS</sup>	18.5±11.2	17.6±9.0	18.9±15.5
AI <sup>4)</sup>	20~29	3.4±1.8 <sup>NS</sup>	3.8±1.3	-	3.4±2.1 <sup>NS</sup>
	30~39	3.3±2.0 <sup>b</sup>	3.9±1.9 <sup>b</sup>	5.6±3.3 <sup>a</sup>	4.4±2.8
	40~49	3.4±1.9 <sup>b</sup>	4.3±1.9 <sup>ab</sup>	5.3±4.6 <sup>a</sup>	4.3±3.2
	50~59	3.2±1.2 <sup>b</sup>	5.2±3.4 <sup>a</sup>	4.9±2.3 <sup>a</sup>	4.4±2.5
	≥60	3.4±1.5 <sup>b</sup>	8.5±5.8 <sup>a</sup>	5.3±2.0 <sup>ab</sup>	5.1±3.3
	All	3.3±1.7 <sup>b</sup>	4.7±2.9 <sup>a</sup>	5.3±3.5 <sup>a</sup>	4.8±3.1

<sup>1)</sup>Values are means±SD.<sup>2)a, b, c:</sup> values with different superscript(s) in the same row(s) are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.<sup>3)α, β, γ:</sup> values with different superscript(s) in the same column(s) are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.<sup>4)AI:</sup> atherogenic index<sup>5)NS:</sup> not significant

한 차이가 없었다. 한편 인지질 농도(mg/dl)는 중앙치 230을 중심으로 낮은 농도로 치우친 분포를 하고 있었으며, 130이하인 경우는 전체 4.8%, 130~169가 11.4%, 170~209가 23.6%, 210~249가 38.9%, 250~289가 16.2% 및 290이상인 경우가 5.2%였다.

HDL-C 농도(mg/dl)의 전체 평균은  $45.8 \pm 14.4$ 였으며, NC군은  $42.0 \pm 12.8$ , BHC군은  $44.8 \pm 15.3$  및 HC군은  $50.2 \pm 15.0$ 으로, NC군과 BHC군에 비하여 HC군이 유의하게 높았다. 연령별로는 연령대 사이에 유의한 차이가 없었다. 한편 HDL-C(%)는 전체 평균  $22.1 \pm 7.8$  이었으며, NC군은  $26.1 \pm 8.0$ , BHC군은  $20.7 \pm 7.4$  및 HC군은  $18.5 \pm 5.7$ 로 NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의하게 낮았다. 연령별로는 유의한 차이는 없었으나 연령이 증가할수록 점차 감소되는 경향이었다. HDL-C 농도(mg/dl)는 중앙치 46.2를 중심으로 낮은 농도쪽으로 치우친 분포를 하고 있었다. 25이하인 경우가 9.5%, 25.0~34.9가 13.8%, 35~44.9가 21.8%, 45.0~54.9가 24.4%, 55~64.9가 24.3% 및 65이상인 경우가 6.2%였다. 한편 관상동맥질환 발병의 위험인자로 알려진 35mg/dl 이하인 경우는 전체 23.3%였으며, 이중 45.3%는 NC군, 28.1%는 BHC군, 26.6%는 HC군에 속하였으나, NC군, BHC군 및 HC군 사이에 유의한 분포의 차이는 없었다. 관상동맥질환 발병의 예방인자로 알려진 60mg/dl 이상인 경우는 전체 13.8%였다. 한편 HDL-C(%)는 중앙치 22.1을 중심으로 정규분포형 분포를 하고 있었다. 10.0이하인 경우가 5.5%, 10.0~19.9가 33.8%, 20.0~29.9가 45.5%, 30.0~39.9가 10.9%, 40.0~49.9가 3.6% 및 50이상인 경우가 0.7%였으며, 25~29.9가 전체 23.6%로 가장 많았다. 한편 전체대상자의 HDL-C(%) 분포의 제1사분위치 16.7 미만을 저HDL-C(%)의 기준으로 보았을 때, 저HDL-C(%)를 보이는 25% 중 22.9%는 NC군, 32.9%는 BHC군, 44.3%는 HC군에 속하였다.

LDL-C 농도(mg/dl)의 전체 평균은  $130.3 \pm 45.6$ 이었으며, NC군은  $92.0 \pm 28.1$ , BHC군은  $132.5 \pm 29.2$  및 HC군은  $174.7 \pm 30.1$ 로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의하게 높았다. 연령별로는 유의한 차이가 없었다. 한편 LDL-C(%)는 전체 평균  $60.4 \pm 13.0$ 이었으며, NC군은  $55.0 \pm 13.2$ , BHC군은  $60.8 \pm 13.0$  및 NC군은  $63.9 \pm 8.5$ 로 NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의하게 높았다. 연령별로는 유의한 차이가 없었다. LDL-C 농도는 중앙치 130.9를 중심으로 정규분포형 분포를 하고 있었으며, 130 미만인 경우가 전체 48.9%, 130~159가 25.2%, 160~189가 19.3% 및 190이상인 경우가 6.6%였다. 고지혈증 치료시 약물요법 치료의 기준으로 사용되는 160mg/dl이상인 경우는 전체 25.9%였으며, 이중 NC

군은 한 경우도 없었으며, 20.8%가 BHC군에 속하였고, 79.2%가 HC군에 속하였다.

VLDL-C 농도(mg/dl)의 전체 평균은  $45.8 \pm 14.4$ 였으며, NC군은  $30.6 \pm 15.9$ , BHC군은  $40.9 \pm 25.9$  및 HC군은  $48.3 \pm 26.2$ 으로 NC군과 BHC군에 비하여 HC군이 유의하게 높았다. 연령별로는 20대는 다른 연령대에 비하여 유의하게 낮았으며, 30대, 40대 50대 및 60대는 20대에 비하여 유의하게 높았으나, 다른 연령대와는 유의한 차이가 없었다. 한편 VLDL-C(%)의 전체 평균은  $18.9 \pm 15.5$ 였으며, NC군은  $19.0 \pm 10.4$ , BHC군은  $18.5 \pm 11.2$  및 HC군은  $17.6 \pm 9.0$ 으로 NC군, BHC군 및 HC군에 사이에 유의한 차이가 없었다. 연령별로는 20대는 다른 연령대에 비하여 유의하게 낮았고, 30대, 40대 50대 및 60대는 20대에 비하여 유의하게 높았으나, 다른 연령대와는 유의한 차이가 없었다.

동맥경화지수(AI)의 전체 평균은  $4.8 \pm 3.1$ 이었으며, NC군은  $3.3 \pm 1.7$ , BHC군은  $4.7 \pm 2.9$  및 HC군은  $5.3 \pm 3.5$ 로 NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의하게 높았다. 연령별로는 유의한 차이가 없었다.

#### 연령별 및 혈장 총콜레스테롤 농도별 혈장 Apo-A1, Apo-B 및 Lp(a) 농도

본 연구 대상자의 혈장 Apo-A1, Apo-B 및 Lp(a) 농도는 Table 6과 같았다.

Apo-A1 농도(mg/dl)의 전체 평균은  $178.6 \pm 60.3$ 이었으며, NC군은  $202.8 \pm 75.4$ , BHC군은  $173.8 \pm 53.7$  및 HC군은  $170.0 \pm 44.1$ 로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의하게 낮았다. 연령별로는 유의한 차이가 없었다. 본 연구 대상자의 혈장 Apo-A1 농도(mg/dl)는 중앙치 163.3을 중심으로 낮은 농도쪽으로 치우친 skewed 형 분포를 하고 있었다. 110이하인 경우가 9.1%, 110~149가 35.1%, 150~189가 29.8%, 190~229가 13.5%, 230~269가 4.8%, 270~309가 3.3% 및 310이상인 경우가 4.3%였으며, 130~149와 150~169가 각각 20.7%로 가장 많았다.

Apo-B 농도(mg/dl)의 전체 평균은  $157.5 \pm 45.0$ 이었으며, NC군은  $150.1 \pm 52.8$ , BHC군은  $147.7 \pm 34.6$  및 HC군은  $174.2 \pm 34.7$ 로, NC군과 BHC군에 비하여 HC군이 유의하게 높았다. 연령별로는 유의한 차이가 없었다. Apo-B 농도(mg/dl)는 중앙치 156.6을 중심으로 전체적으로 낮은 농도쪽으로 치우친 분포를 하고 있었다. 90이하인 경우가 9.1%, 90~129가 25.9%, 130~169가 26.1%, 170~209가 20.6%, 210~249가 4.8% 및 250이상인 경우가 3.4%였으며, 130~159가 전체 18.8%로 가장 많았다.

Table 6. Plasma Apo-A1, Apo-B and LP(a) levels of the subjects classified by age(mg/dl)

Variables	Age	NC(n=139)	BHC(n=95)	HC(n=112)	Total(n=344)
Apo-A1	20~29	225.8±56.3 <sup>1)NS5)</sup>	162.6 <sup>#3)</sup>	-	215.3±56.6 <sup>NS</sup>
	30~39	182.1±43.8 <sup>a2)</sup>	161.1± 32.3 <sup>ab</sup>	154.0±25.0 <sup>b</sup>	165.2±35.6
	40~49	202.7±91.8 <sup>NS</sup>	172.5± 62.5	166.1±47.5	179.4±69.1
	50~59	197.0±82.8 <sup>NS</sup>	163.2± 31.5	169.2±34.1	178.0±58.1
	≥60	221.2±63.2 <sup>NS</sup>	192.0±104.5	188.5±82.1	200.9±77.9
	All	202.8±75.4 <sup>a</sup>	173.8± 53.7 <sup>b</sup>	170.0±44.1 <sup>b</sup>	178.6±60.3
Apo-B	20~29	147.6±13.4 <sup>NS</sup>	136.6 <sup>#</sup>	-	145.7±12.8 <sup>NS</sup>
	30~39	142.8±43.1 <sup>NS</sup>	146.4± 37.9	164.2±48.1	152.8±44.4
	40~49	144.7±56.3 <sup>b</sup>	134.9± 37.7 <sup>b</sup>	182.7±35.3 <sup>a</sup>	157.1±48.0
	50~59	151.1±53.7 <sup>b</sup>	145.1± 29.8 <sup>b</sup>	175.8±28.3 <sup>a</sup>	158.8±41.7
	≥60	178.1±71.2 <sup>NS</sup>	156.7± 32.1	173.2±52.1	171.0±53.8
	All	150.1±52.8 <sup>b</sup>	147.7± 34.6 <sup>b</sup>	174.2±34.7 <sup>a</sup>	157.5±45.0
LP(a)	20~29	12.1± 0.0 <sup>b</sup>	54.5 <sup>#</sup>	-	19.2±17.3 <sup>NS</sup>
	30~39	16.7±11.6 <sup>NS</sup>	12.0± 1.0	19.9±34.2	17.0±23.2
	40~49	18.6±17.1 <sup>NS</sup>	24.9± 30.6	16.5±12.6	19.5±20.5
	50~59	18.2±16.3 <sup>NS</sup>	13.6± 6.5	15.1± 7.3	15.8±11.4
	≥60	13.1± 2.4 <sup>NS</sup>	17.8± 12.6	21.0±18.6	17.4±13.2
	All	17.3±14.6 <sup>NS</sup>	20.2± 21.8	15.1± 9.2	17.6±18.1
ABR <sup>4)</sup>	20~29	1.5± 0.4 <sup>NS</sup>	1.2 <sup>#</sup>	-	1.5± 0.3 <sup>NS</sup>
	30~39	1.4± 0.6 <sup>a</sup>	1.2± 0.4 <sup>ab</sup>	1.0± 0.3 <sup>b</sup>	1.2± 0.4
	40~49	1.4± 0.4 <sup>a</sup>	1.3± 0.5 <sup>a</sup>	0.9± 0.4 <sup>b</sup>	1.2± 0.5
	50~59	1.4± 0.5 <sup>a</sup>	1.2± 0.3 <sup>ab</sup>	1.0± 0.3 <sup>b</sup>	1.2± 0.4
	≥60	1.3± 0.3 <sup>NS</sup>	1.2± 0.6	1.3± 1.1	1.3± 0.7
	All	1.4± 0.4 <sup>a</sup>	1.2± 0.4 <sup>b</sup>	1.0± 0.4 <sup>c</sup>	1.2± 0.5

<sup>1)</sup>Values are mean±SD.

<sup>2)</sup>a, b, c: values with different superscript(s) in the same row(s) are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup>#:n=1, because the data of two subjects were lost.

<sup>4)</sup>ABR: Apo-A1/Apo-B ratio

<sup>5)</sup>NS: not significant

Apo-A1/Apo-B 비율은 전체 평균  $1.2\pm0.5$ 이었으며, NC군은  $1.4\pm0.4$ , BHC군은  $1.2\pm0.4$  및 HC군은  $1.0\pm0.4$ 로 NC군이 유의하게 가장 높았으며, 다음이 BHC군과 HC군 순으로 점차 낮았다. 연령별로는 유의한 차이가 없었다.

한편 Lp(a) 농도(mg/dl)는 전체 평균  $17.6\pm18.1$ 이었으며, NC군은  $17.3\pm14.6$ , BHC군은  $20.2\pm21.8$  및 HC군은  $15.1\pm9.2$ 로, NC군, BHC군 및 HC군 사이에 유의한 차이가 없었다. 연령별로는 유의한 차이가 없었다. Lp(a) 농도(mg/dl)는 전체 대상자의 85.5%가 10~20 범위에 속하는 한쪽으로 치우친 분포를 하고 있었으며, 중앙치는 12.1이었다.

혈장 지질 농도와 혈액학적 영향인자들간의 상관관계

혈장 지질 농도와 조사된 변수와의 상관관계는 Table 7과 같았다.

혈장 총 콜레스테롤 농도는 연령( $r=0.1242$ ,  $p<0.05$ )

와 이완기 혈압( $r=0.1194$ ,  $p<0.05$ ), 인슐린 농도 및 알부민 농도( $r=0.2029$ ,  $p<0.001$ )와 유의한 양의 상관관계가 있었다. 한편 혈장 총 콜레스테롤 농도와의 상관계수를 비교해 보면 알부민 농도, 연령, 이완기 혈압 순이었다.

이는 한국인에서 고혈압 환자의 혈장 총 콜레스테롤 농도가 정상인보다 유의하게 높다는 보고(11)나 수축기 및 이완기 혈압과 혈장 총 콜레스테롤 농도가 양의 상관관계가 있다는 보고(12) 및 혈장 총 콜레스테롤 농도가 높을수록 혈압이 높은 경향을 보였다는 다른 보고(13)와 일치되는 결과이다.

혈장 총 콜레스테롤 농도는 LDL-C( $r=0.8572$ ,  $p<0.001$ ) 농도와 동백경화지수( $r=0.3116$ ,  $p<0.001$ ), HDL-C 농도( $r=0.2399$ ,  $p<0.001$ ), 인지질( $r=0.6033$ ,  $p<0.001$ ) 농도 및 중성지방( $r=0.3829$ ,  $p<0.001$ ) 농도와는 유의한 양의 상관관계가 있었다. 반면 HDL-C(%)( $r=-0.4692$ ,  $p<0.001$ ), ABR( $r=-0.3598$ ,  $p<0.001$ )와는 유의한 음의 상관관계가 있었다. 혈장 총 콜레스테롤 농도를 종속변수로 보아 분석한 단순회귀식은 각각 HDL-C 농도는  $y=1.069x+177.61$ 이었고, HDL-C(%)는  $y=-3.195x+285.23$

Table 7. Pearson's correlation coefficients between plasma lipid concentration and variables of hematologic data

	Age	SBP	DBP	Insulin	Albumin
TC	0.1242*	0.0996	0.1194*	0.0331	0.2029***
TG	0.1106	0.0305	0.0729	0.3032**	-0.0255
HDLC	-0.0215	0.0963	0.0849	-0.0968	0.1374*
	Glucose	LDL-C	LDL-C(%)	VLDL-C	VLDL-C(%)
TC	0.0510	0.8572***	0.3527***	0.3809***	-0.0661
TG	0.1309*	0.0599	-0.5277***	0.9988***	0.8711***
HDLC	0.1410*	0.0077	0.2830***	-0.1056	-0.2020***
	HDL-C	HDL-C(%)	PL	TG	AI
TC	0.2399***	-0.4692***	0.6033***	0.3829***	0.3116***
TG	-0.1056	-0.3059***	0.4491***	-	0.2729***
HDLC	-	0.7095***	0.2623***	-	-0.7145***
	Apo-A1	Apo-B	ABR	LP(a)	
TC	-0.2922***	0.2602***	-0.3598***	0.1372*	
TG	-0.1398*	0.1683**	-0.2464***	0.1350	
HDLC	-0.1387	0.1658**	-0.2209**	-0.0114	

\*\*\*p<0.001, \*\*p<0.01, \*p<0.05

이었으며, 중성지방은  $y=0.181x+181.34$ 였고, 인지질은  $y=0.723x+57.24$ 였다.

혈장 총콜레스테롤 농도는 Apo-B 농도( $r=0.2602$ ,  $p<0.001$ )와는 유의한 양의 상관관계가 있었으며, Apo-A1 농도( $r=-0.2922$ ,  $p<0.001$ ) 및 Lp(a) 농도( $r=-0.1372$ ,  $p<0.05$ )와는 유사한 음의 상관관계가 있었다. 한편 혈장 총콜레스테롤 농도를 종속변수로 보아 분석한 단순회귀식은 각각 Apo-B 농도는  $y=0.197x+113.17$ 이었고, Apo-A1 농도는  $y=-0.343x+254.89$ 이었다.

혈장 중성지방 농도는 인슐린 농도( $r=0.3032$ ,  $p<0.01$ ), 공복시 혈당치( $r=0.1309$ ,  $p<0.05$ ), VLDL-C( $r=0.9988$ ,  $p<0.001$ ), VLDL-C(%)( $r=0.8711$ ,  $p<0.001$ ), 인지질 농도( $r=0.4491$ ,  $p<0.001$ ) 및 Apo-B 농도( $r=0.1683$ ,  $p<0.01$ )와 유의한 양의 상관관계가 있었고, LDL-C(%)( $r=-0.5277$ ,  $p<0.001$ ), HDL-C(%)( $r=-0.3059$ ,  $p<0.001$ ) 및 Apo-A1( $r=-0.1398$ ,  $p<0.05$ )와는 유의한 음의 상관관계가 있었다.

HDL-C 농도는 일부민 농도( $r=0.1374$ ,  $p<0.05$ ), 공복시 혈당치( $r=0.1410$ ,  $p<0.05$ ), HDL-C(%)( $r=0.7095$ ,  $p<0.001$ ), Apo-B( $r=0.1658$ ,  $p<0.01$ ) 및 ABR( $r=-0.2209$ ,  $p<0.01$ )와 유의한 양의 상관관계가 있었으며, VLDL-C(%)( $r=-0.2020$ ,  $p<0.001$ ) 및 LDL-C(%)( $r=-0.2830$ ,  $p<0.001$ )와는 유의한 음의 상관관계가 있었다.

혈장 총콜레스테롤 농도는 이완기 혈압만 유의한 양의 상관관계를 나타내었으며, 단계식변수선택법으로 알아본 고콜레스테롤혈증과 관련 인자에서도 이완기 혈압만이 유의한 변수로 선택되었다. 변수선택에서 이완기 혈압만이 기여인자로 나타난 점은 주목할 만하다. 이러한 결과는 혈장 콜레스테롤 농도는 수축기 혈압의 증가에 따라 어느 한계까지만 상승하나 이완기 혈압의

증가와는 계속적인 비례적 상승을 보여 이완기 혈압이 혈장 지질 농도와 더욱 밀접한 관계를 가지는 점(17)을 생각할 때 혈장 총콜레스테롤 농도는 이완기 혈압과 더 큰 관련이 있다고 보여진다. 이와 같은 연구 결과는 혈압은 고콜레스테롤혈증과 관련이 있으며, 특히 이완기 혈압이 중요함을 시사하여 준다.

#### 고콜레스테롤혈증에 대한 주요 영향인자의 상대적 위험도

고콜레스테롤혈증에 대한 주요 영향인자의 상대적 위험도는 Table 8과 같았다.

WHO에서 제시한 고혈압의 기준치인 수축기혈압 160 mmHg이상이거나 이완기혈압 95mmHg 이상인 경우의 고콜레스테롤혈증에 대한 상대적 위험비는 1.594였으며, 기여도는 0.186이었다. 중성지방 농도 400mg/dl를 기준으로 한 고중성지방혈증인 경우의 고콜레스테롤혈증에 대한 상대적 위험비는 2.078이었고 기여도는 0.345였다. 한편 혈장 중성지방 농도 250mg/dl 이상을 기준으로 했을 때는 고콜레스테롤혈증에 대한 상대적 위험비가 1.869이었으며, 기여도는 0.238이었다. 고중성지방혈증에 대한 기준치는 아직 명확하게 규정되어 있지 않으며, 국가마다 각기 다른 기준치를 사용하고 있다. 미국을 비롯한 서구의 경우 200mg/dl 미만의 혈장 중성지방 농도를 바람직한 수준으로 보고 있으며, 400mg/dl 이상을 고중성지방혈증으로 보고 있다. 반면 일본동맥경화협회에서는 혈장 중성지방 농도의 바람직한 수준은 150mg/dl 미만이어야 한다고 제안하기도 하였다. 한국의 경우는 학자마다 임의로 170~400mg/dl를 사용하고 있다. 한편 한국인 고지혈증치료지침(21)에서는 400

**Table 8. Relative and attributable risk of hypertension and hypertriglyceridemia on hypercholesterolemia**

	Relative risk	Attributable risk	95% confidence interval
Hypertension SBP/DBP ≥ 160/95	1.594	0.186	1.018~2.495
Hypertriglyceridemia ≥ 400 mg/dl	2.078	0.345	1.395~3.096
≥ 250 mg/dl	1.869	0.238	1.368~2.555

mg/dl 이상을 관상동맥질환에 대한 위험기준치로 제시 하였으며, 한국인에서 고콜레스테롤혈증환자의 평균 중성지방 농도는 250.5mg/dl라고 하였다. 따라서 본 논문에서는 이 각각의 농도를 고중성지방혈증으로 보아 고콜레스테롤혈증에 대한 위험도를 분석하였다. 혈장 중성지방 농도가 250mg/이 이상인 경우의 고콜레스테롤혈증에 대한 위험도는 고혈압이 갖는 위험도보다 커으며, 400 mg/dl 이상인 경우는 더욱 높아졌다. 이러한 결과는 중성지방 농도가 높을 수록 고콜레스테롤혈증에 대한 위험률이 높아짐을 의미하며, 혈장 콜레스테롤 농도와 중성지방 농도가 높은 양의 상관관계를 보였던 결과로도 설명된다.

혈장 중성지방 농도는 혈장 총콜레스테롤 농도와 유의한 양의 상관관계를 보였다. 400mg/dl 이상을 고중성지방혈증으로 판정하면, 고중성지방혈증 소견율은 전체 대상자의 5.5%이고, 동 기준을 250mg/dl 이상으로 보면 고중성지방혈증 소견율은 28.21%로 올라가게 된다. 고중성지방혈증이 고콜레스테롤혈증의 원인인지 결과인지를 명확하게 구분하기는 어렵지만 고중성지방혈증과 고콜레스테롤혈증이 서로 연관되어 있음은 분명해 보인다. 혈장 중성지방 농도의 증가는 HDL-C의 농도를 낮추고, 킬로마크론 잔유물(chyromicron remnant)의 함량을 높여 주는 등의 기작을 통해 고콜레스테롤혈증 못지 않게 관상동맥질환의 원인으로 작용할 것이라는 학설이 제안되면서(14-16), 이의 상승에 대하여 최근 관심이 증대되고 있다. 특히 한국인과 같이 고당질 식사를 주로 해왔던 민족의 경우 고콜레스테롤혈증 뿐만 아니라 고중성지방혈증도 중요하게 다루어야 함을 많은 학자들(12,17-19,35)이 지적한 바 있다. 따라서 고콜레스테롤혈증과 고중성지방혈증이 동시에 동반될 경우 그 위험율은 배가될 가능성이 크다고 보여진다.

혈장 중성지방 농도는 간에서의 합성과 분비, 지방 조직에서의 합성과 분해, 내장지방대사 및 인슐린 저항성(insulin resistance) 등과 연관이 되어 있다(20). 본 연구에서도 혈장 중성지방 농도는 공복시 혈당 및 인슐

린 농도와 유의한 양의 상관관계를 보였다. 한편, 고중성지방혈증을 고콜레스테롤혈증의 영향요인으로 보았을 때, 고중성지방혈증 소견자가 정상 중성지방 농도를 가진 경우와 비교한 상대적 위험비는 중성지방 농도가 높아질수록 증가되었다.

결론적으로 본 연구에서는 고콜레스테롤혈증과 관련있는 인자로 혈액학적 인자 중에서는 고혈압과 중성지방 상승이 밀접하게 연관되어 있었다. 따라서 고콜레스테롤혈증의 예방이나 치료를 위해서는 상기 조사된 위험 인자들의 적절한 관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 요약

본 연구는 광주지역에 거주하는 성인 344명을 대상으로 고지혈증 소견율과 고콜레스테롤농도에 영향을 미치는 혈액학적인자 및 각 인자의 기여도를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 연구대상자의 연령별 분포 비율은 20대 4.0%, 30대 25.3%, 40대 34.9%, 50대 28.5% 명 및 60대 7.0%이었다. 연구대상자 중 고콜레스테롤혈증군(hypercholesterolemia: HC)은 32.6%이었으며, 경계 고콜레스테롤혈증 소견자(boderline hypercholesterolemia: BHC)는 27.0%이었고, 정상 소견자(normal cholesterololemia; NC)는 40.4%이었다. 또한 연구대상자의 연령별 고콜레스테롤혈증 소견율은 연령에 따라 유의한 차이가 없었으나 연령이 증가됨에 따라 증가되는 경향이었다. 연구대상자의 수축기 혈압은 NC 군에 비하여 BHC군은 유의한 차이가 없었고, HC군은 유의하게 높았으며, 이완기 혈압은 NC군에 비하여 BHC 군과 HC군 모두 유의하게 높았다. 연령별로 수축기와 이완기 혈압 모두 유의한 차이가 있었다. 즉 수축기 혈압은 30대와 40대가 가장 낮았고, 60대가 가장 높았으며, 이완기 혈압은 20대와 30대가 가장 낮았고, 60대가 가장 높았다. 고콜레스테롤혈증군은 정상콜레스테롤혈증군에 비하여 유의하게 높았으며, VLDL-C(%)와 Lp(a) 농도는 유의한 차이가 없었다. 혈장 총콜레스테롤 농도는 연령( $r=0.1242$ ,  $p<0.05$ ), DBP( $r=0.1194$ ,  $p<0.05$ ), LDL-C ( $r=0.8572$ ,  $p<0.001$ ) 농도, HDL-C 농도( $r=-0.2399$ ,  $p<0.001$ ), 중성지방( $r=0.3829$ ,  $p<0.001$ ), 인지질( $r=0.6033$ ,  $p<0.001$ ) 농도, Apo-B 농도( $r=0.2602$ ,  $p<0.001$ ), Lp(a) ( $r=0.1372$ ,  $p<0.05$ ) 및 동맥경화지수( $r=0.3116$ ,  $p<0.001$ )와는 유의한 양의 상관관계가 있었다. 반면 HDL-C(%)

( $r=-0.4692$ ,  $p<0.001$ ), Apo-A1 농도( $r=-0.2922$ ,  $p<0.001$ ) 및 ABR( $r=-0.3598$ ,  $p<0.001$ )와 유의한 음의 상관관계가 있었다. 고콜레스테롤혈증에 대한 상대적 위험비와 기여도는 각각 고중성지방혈증( $TG \geq 400\text{mg/dl}$ )이 2.08과 0.35이었고, 고혈압( $SBP/DBP \geq 160/95\text{mmHg}$ )의 경우는 1.59와 0.19이었다.

### 감사의 글

이 논문은 1996년도 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

### 문 헌

- The Bureau of Statistics(a) : Annual statistical report on the causes of death in 1995(1997)
- Lee, Y. G. : Cardiovascular disease, truly is that increased? *J. of Korean Med. Association*, 35, 734-737 (1992)
- Kim, J. S. : Incidence of death, prevalence and risk factor on the ischemic heart disease in the Koreans. *Korean J. of Lipidology*, 7, 91-99(1997)
- Atherosclerosis study group. : Optimal resources for primary prevention of atherosclerotic disease. *Circulation*, 70, 157-205(1984)
- Brunner, D., Altmann, S., Loebel, K., Schwartz, S. and Levin, S. : Serum cholesterol and triglycerides in patients suffering from ischemic heart disease and in healthy subject. *Atherosclerosis*, 28, 197-204(1977)
- Calson, L. A., Bottiger, L. E. and Ahfeldt, P. E. : Risk factors for myocardial infarction in the Stockholm Prospective Study-A 14-year follow-up focussing on the role of plasma triglycerides and cholesterol. *Acta Med. Scand.*, 206, 351-360(1979)
- Hubert, D. B., Feinleib, M., McNamara, P. M. and Catelli, W. P. : Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease-A 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*, 67, 968-977(1983)
- Hauner, H., Stangl, D., Schmatz, C., Burger, K., Blomer, H. and Pfeiffer, E. F. : Body fat distribution in men with angiographically confirmed coronary artery disease. *Atherosclerosis*, 85, 203-210(1990)
- Lusis, A. J. : Genetic factors affecting blood lipoproteins. *J. Lipid Res.*, 29, 397-429(1988)
- Green, M. S., Heiss, G., Rifkind, B. M., Cooper, G. R., Williams, O. D. and Tyroler, H. A. The ratio of plasma high density lipoprotein cholesterol to total and low density lipoprotein cholesterol -age related changes and race and sex differences in selected North American populations. *Circulation*, 72, 93-104(1985)
- Han, I. K., Park, J. G., Kim, M. S., Kim, M. H., Bae, J. H. and Song, J. S. : A study of change in serum lipids on the hypertension and stroke of the patients. *J. of Korean Circulation*, 12, 213-222(1982)
- Park, Y. H., Rhee, C. S. and Lee, Y. C. : Distribution patterns of serum lipids by age and the relation of serum lipids to degree of obesity and blood pressure in Korean adults. *Korean J. of Lipidology*, 3, 165-179 (1993)
- Martin, M. J., Hulley, S. B., Browner, W. S. and Kuller, L. H., Wentworth, D. Serum cholesterol, blood pressure and mortality: Implication fractions from a cohort of 361,662 men. *Lancet*, 2, 933-936(1986)
- Grundy, S. M. and Denky, M. A. : Dietary influences on serum lipids and lipoproteins. *J. Lipid Res.*, 31, 1149-1172(1990)
- Ebenbichler, C. F., Kichmair, R., Egger, C. and Patch, J. R. : Postprandial state and atherosclerosis. *Current opinion in Lipidology*, 6, 286-290(1995)
- Goldberg, I. J. : Lipoprotein lipase and lipolysis: Central roles in lipoprotein metabolism and atherogenesis. *J. Lipid Res.*, 37, 693-707(1996)
- Lee, Y. C., Shin, H. A., Lee, K. Y., Park, Y. H. and Rhee, J. S. : A study on concentration of serum lipids and food & daily habit of healthy Korean adults-Emphasis on serum triglyceride-Korean J. of Lipidology, 2, 41-51 (1992)
- Soen, Y. S. : A study of hyperlipidemia in Koreans (I). *J. of Korean Med. Association*, 18, 345-354(1975)
- Yang, J. M., Lee, J. I., Kim, S. J., Song, B. S., Lee, D. H., Park, S. C. and Soen, I. S. : A study of pattern by the type of hyperlipidemia on the all disease in Koreans. *J. of Korean Med. Association*, 23, 151-159(1980)
- Lee, Y. C. and Kim, S. Y. : Hypertriglyceridemia and nutrition. *Korean J. of Lipidology*, 7, 151-159(1997)
- Committee of Establishing Guidelines of Treatment for Korean Hyperlipidemic Patients. Guidelines of Treatment for Korean Hyperlipidemic Patients, Seoul(1996)
- Alan, H. P. and Alan, H. A. : *Clinical assessment of nutritional status*. Williams & Wilkins, New York, pp.66-67(1989)
- Lee, S. Y. and Jeong, Y. S. : *Methodology of clinical pathology*. Yonsei University Pub., pp.213-215(1989)
- Friedewald, W. T., Levy, R. J. and Fredrickson, D. S. : Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of ultracentrifuge. *Clin. Chem.*, 18, 499-502(1972)
- Song, M. S., Lee, Y. J., Cho, S. S. and Kim, B. C. : *Statistical Data Analysis using SAS*. Jayu Academy, Seoul, pp.193-228(1992)
- Kim, Y. H. and Lee, K. H. : *Statistical Data Analysis -Theory and Computing-*. Jayu Academy, Seoul, pp.47-83(1993)
- Chang, C. G. : *Comparative research techniques for research on the health medicine*. Jayu Academy, Seoul, pp.169-214(1995)
- Kwon, S., Gu, S. M., Cho, B. G., Jeong, G. C., Lee, J. G., Jeung, E. Y., Lee, B. Y., Chae, S. C., Jeon, J. E., Park, E. H. and Bae, G. S. : Normal Level of the serum lipids by age and sex in normal adults-especially frequency of dislipidemia. *The Korean J. of Internal Med.*, 50, 159-171(1996)
- Kim, J. G., Song, J. H., Choi, H. I. and Kim, S. I. : A study of the prevalence by the associated an attack of

- disease risk-factor on the hyperlipidemia and coronary heart disease in Koreans. *Korean J. of Clinical Pathology*, **11**, 341-347(1991)
30. Cho, S. H. and Choi, Y. S. : Diet therapy of hyperlipidemia, *Korean J. of Lipidology*, **4**, 109-118(1994)
31. Woo, M. K. and Kim, S. A. : The health and nutritional status of middle aged men at worksite in Taejon. *Korean J. of Community Nutrition*, **2**, 338-348(1997)
32. Yoo, W. S. : A study of serum lipid levels in Koreans. *Korean J. of Circulation*, **4**, 1-15(1974)
33. Khor, G. L. : Nutrition and cardiovascular disease: an Asia Pacific perspective. *Asia Pacific J. Clin. Nutr.*, **6**, 112-142(1997)
34. Sempos, C. T., Cleeman, J. I., Carroll, M. D., Johnson, C. L., Bachorik, P. S., Gordon, D. J., Burt, V. L., Briefel, R. R., Brown, C. D., Lippel, K. and Rifkind, B. M. : Prevalence of high blood cholesterol among US adults. *J.A.M.A.*, **269**, 3009-3014(1993)
35. Kim, S. H., Lee, I. H., Lee, J. M., Kim, H. Y. and Kim, M. K. : A comparative study by the pattern of lipid intake on the age related health status in Korean and western. The KOSEF report, Seoul(1993)

(1999년 3월 4일 접수)