

한국인의 고지혈증에 관한 연구 - I. 고콜레스테롤혈증 소견자의 신체 특성과 그 위험인자를 중심으로 -

황금희·허영란*

동강대학 식품영양과, *전남대학교 가정대학 식품영양학과

A Study of Hyperlipidemia in Koreans - I. Specially Related to Physical Characteristics and It's Risk Factors for Hypercholesterolemia -

Geum-Hee Hwang and Young-Rahn Huh*

Dept. of Food and Nutrition, 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 physical characteristics and risk factors for 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 height, weight and plasma cholesterol level were collected from medical records. Body circumferences (midarm, waist, hip, and thigh), skinfold thicknesses (biceps, triceps, subcostal, abdomen, and spraillic), and body composition (fat mass and fat free mass) were measured. Body mass index (BMI), height /weight ratio (HWR), waist /hip circumference ratio (WHR), waist /thigh circumference ratio (WTR), central skinfold thickenss (CSF) and peripheral skinfold thickness were calculated. The subjects with HC had significantly higher weight, BMI, waist circumference, skinfold thickness and body fat mass than those of the normal subjects. The relative and attributable risks on HC were 1.61 and 0.17 for obesity (BMI \geq 25), 1.30 and 0.11 for upper body obesity (WTR \geq 1.30) and 1.54 and 0.18 for central body obesity (CSF \geq 95.7). Plasma total cholesterol level was positively correlated with several anthropometric parameters: BMI (p<0.001), weight (p<0.001), waist circumference (p<0.01) and skinfold thickness of abdomen (p<0.001), spraillic (p<0.01), triceps (p<0.01), subcostal (p<0.01) and biceps (p<0.05). In conclusion, the major influencing factors to plasma cholesterol level was BMI. Among the each physical parameters, the circumference of waist, the skinfold thickness of abdomen, and the percentage of body fat were closely related to plasma cholesterol level. The important risk factor for hypercholesterolemia was obesity, specially upper body obesity and central body obesity.

Key words : hypercholesterolemia, obesity, body circumference, skinfold thickness.

서론

한국인의 1995년 사인중 심장순환기계 질환으로 인한 사망률이 26%로 사망원인의 수위를 차지하고 있으며¹⁾ 이중에서도 동맥경화증, 허혈성심질환 및 뇌

혈관질환에 의한 사망율이 지속적으로 증가되고 있다²⁾.

고지혈증의 유발요인으로는 연령, 인종, 성별 등의 유전적 요인³⁾과 식사, 주거, 환경 등의 환경적 요인이 관여하는 것으로 보고⁴⁾되고 있다. 특히 혈장 콜레스

Corresponding author : Geum-Hee Hwang

테를 농도는 체중과 양의 상관관계가 있으며⁵⁾, 한국인에서도 과체중이거나 비만인이 정상체중인보다 혈장 콜레스테롤이 높다고 보고^{6,7)} 되어 있다. 비만인은 정상인에 비하여 HDL-C 생성은 감소하며, LDL-C 생성은 증가되어 있다고 알려져 있다^{8,9)}. 즉 비만은 콜레스테롤과 지단백 대사에 이상을 초래하여 고지혈증의 원인이 된다고 하였다¹⁰⁾.

한편 비만은 지방축적 부위에 따라 당대사 및 지질 대사에 미치는 영향이 다르며, 따라서 체지방 축적부위의 차이는 당대사와 지질대사의 손상을 예측하는데 중요한 수단이 될 수 있다¹¹⁾. 가장 보편적으로 사용되는 비만의 구분 형태는 허리와 엉덩이둘레 비율(WHR)을 기준으로 한 상체형과 하체형 비만이다. 그러나 일부 연구자는 체지방의 분포형태나 체형이 인종에 따라 차이가 있으므로¹²⁾ 한국인은 WHR보다는 허리와 허벅지둘레 비율(WTR)이 더 유용하다고 제시¹³⁾하기도 하였다. 한편 이와는 다르게 피하지방 두께를 이용하여 몸체부위에 지방 침착이 많은 중심부위 비만과 사지말단부위에 지방침착이 많은 말초부위 비만으로 비만의 형태를 구분한 보고¹⁴⁾도 있다.

따라서 고지혈증을 유발하는 신체적인 요인에는 단순히 비만뿐만 아니라 신체둘레와 피하지방 축적에 따른 비만의 형태가 더 크게 영향을 미칠 수 있다. 그러나 지금까지 한국인을 대상으로 실시한 보고서에는 대상과 연령이 국한되어 있으며, 비만의 형태에 따른 관계를 보고한 연구는 거의 없다.

이에 본 연구에서는 한국인 성인 남자를 대상으로 혈장 콜레스테롤 농도와 신체적 인자 즉, 체위, 신체둘레, 피하지방두께 및 비만도와와의 관계를 알아보고자 하였으며, 특히 비만의 형태에 따른 관련성을 조사하고자 하였다. 또한 고콜레스테롤혈증 소견자와 정상 콜레스테롤혈증 소견자의 신체적 특징을 비교하였다.

재료 및 방법

1. 연구대상자

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

2. 고지혈증군의 분류

연구대상자의 혈장 총 콜레스테롤 농도는 D 종합병원과 J 병원의 건강검진 결과 자료에서 확보하였으

며, 고지혈증군의 분류는 고지혈증치료지침¹⁵⁾(고지혈증치료지침제정위원회, 1996)의 기준에 따라 분류하였다. 즉 혈장 총콜레스테롤 농도가 240mg/dl 이상인 경우를 고콜레스테롤혈증군(hypercholesterolemic group: HC)으로, 200~239mg/dl인 경우를 경계역 고콜레스테롤혈증군(borderline hypercholesterolemic group: BHC)으로, 200mg/dl 미만인 경우를 정상군(normocholesterolemic group: NC)으로 구분하였다. 또한 혈장 총콜레스테롤 농도에 따른 이들을 연령에 따라 20대, 30대, 40대, 50대 및 60대의 5개 연령군으로 구분하였다.

3. 신체 계측

체중은 전자저울(Tanita Co., Japan)을 이용하였고, 신장은 Martin식 신장계(Siber Instrument Co., London)를 이용하여 측정했으며, 신장으로부터 체질량지수(body mass index : BMI)를 산출하였다. 신체둘레는 줄자를 이용하여 상완위, 허리, 엉덩이 및 허벅지 둘레를 계측하였으며, 이로부터 허리/엉덩이둘레 비율(waist/hip ratio: WHR)과 허리/허벅지둘레 비율(waist/thigh ratio: WTR)을 구하였다¹⁴⁾. Holtin skinfold caliper(Siber Instrument Co., London)를 이용하여 이두박근부, 삼두박근부, 늑골하부, 견갑골하부, 복부 및 장골상부의 피하지방두께를 측정하였으며, 이로부터 말초부위피하지방두께(peripheral skinfold thickness : PSF)와 중심부위피하지방두께(central skinfold thickness : CSF)의 합을 구하였다¹⁴⁾. 실험대상자의 체조성은 Lean 등¹⁶⁾(1996)의 체위계측을 통한 체지방량 추정식(체지방율(%))= $0.353 \text{ waist(cm)} + 0.756 \text{ tricep skinfold thickness(mm)} + 0.235 \text{ age(yr)} - 26.4$ 를 이용하여 계산하였고 이를 토대로 체지방량(체지방율×체중/100)과 체지방체중(체중-체지방량)을 산출하였다.

4. 통계분석

모든 자료는 Statistical Analysis System(SAS) Package를 이용하여 분석하였다^{17~19)}.

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 검증하였으며 연령별 및 실험군별 분포의 차이는 χ^2 test로 검증하였다.

결 과

1. 혈장 콜레스테롤 농도에 따른 체위특성

본 연구대상자의 연령별 및 혈장 총콜레스테롤 농도별 체위는 Table 1과 같다.

신장은 전체 평균이 168.4 ± 5.3 cm였으며, NC군은 169.0 ± 5.0 cm, BHC군은 168.6 ± 6.2 cm 및 HC군은 167.6 ± 4.9 cm로 NC군과 BHC군 및 HC군 사이에 유의적 차이가 없었다.

연령별로는 20대 171.9 ± 5.9 cm, 30대 170.2 ± 4.2 cm, 40대 168.1 ± 5.1 cm, 50대 167.4 ± 5.5 cm 및 60대 166.1 ± 4.7 cm로, 20대와 30대가 40대, 50대 및 60대에 비하여 유의적으로 높았으며, 20대와 30대 사이 및 40대, 50대 및 60대 사이에서는 유의적 차이

가 없었다.

체중은 전체 평균이 68.4 ± 8.9 kg이었으며, NC군은 66.5 ± 8.3 kg, BHC군은 70.5 ± 11.1 kg 및 HC군은 69.1 ± 7.2 kg으로 NC군에 비하여 BHC군과 HC군 모두 유의적으로 높았다. 연령별로는 20대 64.9 ± 12.2 kg, 30대 70.1 ± 8.8 kg, 40대 68.4 ± 8.7 kg, 50대 68.3 ± 8.7 kg, 및 60대 67.4 ± 7.1 kg으로, 연령별로는 유의적 차이가 없었다.

체질량지수(BMI)는 전체 평균이 24.1 ± 2.7 이었으며, NC군은 23.2 ± 2.5 , BHC군은 24.7 ± 3.3 및 HC군은 24.6 ± 2.4 로 NC군에 비하여 BHC군과 HC군 모두 유의적으로 높았다. 연령별로는 20대 21.8 ± 3.2 , 30대 24.1 ± 2.6 , 40대 24.2 ± 2.9 , 50대 24.3 ± 2.5 및 60대 24.4 ± 2.2 로 20대가 다른 연령대에 비하여 유의적으로 낮았으며, 20대를 제외한 30대,

Table 1. Anthropometric measurements of the subjects classified by age and plasma total cholesterol concentration

Variables	Age	NC (n=139)	BHC (n=93)	HC (n=112)	Total (n=344)
Height (cm)	All	169.0 ± 5.0	168.6 ± 6.2	167.6 ± 4.9	168.4 ± 5.3
Weight (kg)	All	66.5 ± 8.3^b	70.5 ± 11.1^a	69.1 ± 7.6^a	68.4 ± 8.9
BMI (kg/m ²)	All	23.2 ± 2.5^b	24.7 ± 3.3^a	24.6 ± 2.4^a	24.1 ± 2.7
HWR	All	2.6 ± 0.3^a	2.4 ± 0.4^b	2.5 ± 0.3^b	2.5 ± 0.3
Height (cm)	20~29	171.9 ± 5.6	172.0 ± 8.5	—	171.9 ± 5.9^a
	30~39	169.9 ± 2.8	170.1 ± 5.6	170.5 ± 4.6	170.2 ± 4.2^a
	40~49	169.7 ± 5.2	168.4 ± 4.8	166.6 ± 4.9	168.1 ± 5.1^b
	50~59	166.9 ± 5.2	169.2 ± 6.9	166.9 ± 4.7	167.4 ± 5.5^b
	≥60	167.8 ± 2.8	167.4 ± 6.2	167.1 ± 4.3	166.1 ± 4.7^b
Weight (kg)	20~29	63.8 ± 11.0	70.6 ± 19.1	—	64.9 ± 12.2
	30~39	66.6 ± 8.0	71.8 ± 8.9	72.3 ± 8.8	70.1 ± 8.8
	40~49	66.6 ± 7.3	70.0 ± 11.1	67.9 ± 7.2	68.4 ± 8.7
	50~59	67.2 ± 8.4	71.3 ± 12.0	68.3 ± 7.3	68.3 ± 8.7
	≥60	66.2 ± 7.5	64.0 ± 8.9	69.1 ± 6.5	67.4 ± 7.1
BMI (kg/m ²)	20~29	21.5 ± 2.7	23.7 ± 5.3	—	21.8 ± 3.2^b
	30~39	23.1 ± 2.8	24.8 ± 2.1	24.8 ± 2.4	24.1 ± 2.6^a
	40~49	23.5 ± 2.6	24.7 ± 3.8	24.5 ± 2.3	24.2 ± 2.9^a
	50~59	23.5 ± 2.0	24.8 ± 3.1	24.5 ± 2.7	24.3 ± 2.5^a
	≥60	23.8 ± 1.9	25.5 ± 2.9	24.8 ± 2.1	24.4 ± 2.2^a
HWR	20~29	2.8 ± 0.4	2.6 ± 0.7	—	2.7 ± 0.4^a
	30~39	2.6 ± 0.3	2.4 ± 0.2	2.4 ± 0.3	2.5 ± 0.3^b
	40~49	2.5 ± 0.3	2.5 ± 0.4	2.5 ± 0.2	2.5 ± 0.3^b
	50~59	2.5 ± 0.3	2.4 ± 0.4	2.5 ± 0.3	2.5 ± 0.3^b
	≥60	2.6 ± 0.2	2.4 ± 0.3	2.4 ± 0.2	2.5 ± 0.2^b

Values are means \pm standard deviations. a-b: values with different superscript(s) in the same row(s) are significantly different by Duncan's multiful range test at $p < 0.05$. α - β : values with different superscript(s) in the same column(s) are significantly different by Duncan's multiful range test at $p < 0.05$. NC: normocholesterolemia (< 200 mg/dl), BHC: borderline hypercholesterolemia ($200 \sim 239$ mg/dl), HC: hypercholesterolemia (≥ 240 mg/dl), BMI: body mass index, HWR: height/weight ratio.

40대, 50대 및 60대 사이에는 유의적 차이가 없었다.

비체중(HWR)은 전체 평균이 2.5 ± 0.3 이었으며, NC군은 2.6 ± 0.3 , BHC군은 2.4 ± 0.4 및 HC군은 2.5 ± 0.3 으로 NC군, BHC군 및 HC군 사이에 유의적 차이가 없었다. 연령별로는 20대 2.7 ± 0.4 , 30

대 2.5 ± 0.3 , 40대 2.5 ± 0.3 , 50대 2.5 ± 0.3 및 60대 2.5 ± 0.2 로 20대가 다른 연령대에 비하여 유의적으로 높았으며, 20대를 제외한 30대, 40대, 50대 및 60대 사이에는 유의적 차이가 없었다.

Table 2. Body circumferences of the subjects classified by age and plasma total cholesterol concentration

Variables	Age	NC (n=139)	BHC (n=95)	HC (n=112)	Total (n=344)
Midarm(cm)		27.2 ± 2.5	27.8 ± 3.6	27.3 ± 2.4	27.4 ± 2.7
Waist(cm)		84.2 ± 8.3^b	88.8 ± 9.4^a	88.1 ± 6.6^a	86.7 ± 8.1
Hip(cm)	All	96.0 ± 5.8	97.1 ± 9.1	97.2 ± 4.6	96.7 ± 6.2
Thigh(cm)		48.3 ± 4.1	49.8 ± 8.6	48.0 ± 4.0	48.5 ± 5.3
WHR		0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.1
WTR		1.8 ± 0.2	1.8 ± 0.2	1.8 ± 0.2	1.8 ± 0.2
Midarm(cm)	20~29	28.2 ± 3.9	29.1 ± 3.2	—	$28.3 \pm 3.7^\alpha$
	30~39	27.4 ± 2.5	28.7 ± 1.6	28.2 ± 1.8	$28.0 \pm 2.1^{\alpha\beta}$
	40~49	27.1 ± 1.9	28.3 ± 4.0	27.4 ± 2.3	$27.5 \pm 2.7^{\alpha\beta}$
	50~59	26.9 ± 2.0	27.0 ± 4.1	26.7 ± 2.8	$26.8 \pm 2.8^\beta$
	≥60	26.4 ± 1.9	26.3 ± 1.2	27.2 ± 1.9	$26.8 \pm 1.7^\beta$
Waist(cm)	20~29	75.7 ± 8.2	80.1 ± 13.9	—	$76.5 \pm 9.0^\beta$
	30~39	84.4 ± 9.3	88.5 ± 8.3	87.9 ± 7.8	$86.7 \pm 8.5^\alpha$
	40~49	83.4 ± 7.4	87.7 ± 10.1	86.7 ± 6.0	$86.0 \pm 7.5^\alpha$
	50~59	87.3 ± 5.9	91.5 ± 8.0	89.2 ± 6.2	$88.9 \pm 6.6^\alpha$
	≥60	88.9 ± 5.9	88.3 ± 12.0	90.8 ± 6.8	$89.8 \pm 7.0^\alpha$
Hip(cm)	20~29	95.6 ± 6.7	97.6 ± 10.2	—	95.9 ± 7.1
	30~39	97.6 ± 5.2	99.1 ± 5.3	99.3 ± 4.4	98.6 ± 4.9
	40~49	96.4 ± 5.4	94.6 ± 12.8	96.2 ± 4.6	95.9 ± 7.4
	50~59	95.1 ± 6.3	98.8 ± 6.0	97.4 ± 4.6	96.7 ± 5.8
	≥60	95.6 ± 3.9	95.5 ± 4.5	96.1 ± 4.0	95.8 ± 3.9
Thigh(cm)	20~29	48.9 ± 4.8	50.5 ± 12.6	—	$49.2 \pm 6.1^{\alpha\beta}$
	30~39	48.2 ± 4.0	52.1 ± 4.4	50.0 ± 4.2	$49.7 \pm 4.3^\alpha$
	40~49	48.8 ± 4.4	51.5 ± 12.2	47.5 ± 3.7	$48.8 \pm 6.9^{\alpha\beta}$
	50~59	47.8 ± 4.1	47.5 ± 5.3	47.9 ± 3.6	$47.8 \pm 4.2^{\alpha\beta}$
	≥60	47.5 ± 2.5	46.0 ± 1.0	46.1 ± 4.3	$46.6 \pm 3.4^\beta$
WHR	20~29	0.8 ± 0.0	0.8 ± 0.1	—	$0.8 \pm 0.0^\gamma$
	30~39	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.0	0.9 ± 0.1	$0.9 \pm 0.1^\beta$
	40~49	0.9 ± 0.0	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.0	$0.9 \pm 0.1^{\alpha\beta}$
	50~59	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.0	0.9 ± 0.0	$0.9 \pm 0.1^\alpha$
	≥60	0.9 ± 0.0	0.9 ± 1.0	0.9 ± 0.0	$0.9 \pm 0.0^\alpha$
WTR	20~29	1.6 ± 0.1	1.6 ± 0.2	—	$1.6 \pm 0.1^\gamma$
	30~39	1.8 ± 0.2	1.7 ± 0.1	1.8 ± 0.2	$1.7 \pm 0.2^\beta$
	40~49	1.7 ± 0.1	1.7 ± 0.3	1.8 ± 0.1	$1.8 \pm 0.2^\beta$
	50~59	1.8 ± 0.2	1.9 ± 0.0	1.9 ± 0.2	$1.9 \pm 0.2^\alpha$
	≥60	1.9 ± 0.1	1.9 ± 0.3	2.0 ± 0.2	$1.9 \pm 0.2^\alpha$

Values are means \pm standard deviations. a-b: values with different superscript(s) in the same row(s) are significantly different by Duncan's multiflur range test at $p < 0.05$. α - γ : values with different superscript(s) in the same column(s) are significantly different by Duncan's multiflur range test at $p < 0.05$. NC: normocholesterolemia (< 200 mg/dl). BHC: borderline hypercholesterolemia (200~239 mg/dl). HC: hypercholesterolemia (≥ 240 mg/dl). WHR: waist/hip circumference ratio. WTR: waist/thigh circumference ratio.

2. 신체둘레

신체둘레는 Table 2에 제시한 바와 같이 상완위둘레는 전체 평균 $27.4 \pm 2.7\text{cm}$ 이었으며, NC군은 $27.2 \pm 2.5\text{cm}$, BHC군은 $27.8 \pm 3.6\text{cm}$ 및 HC군은 $27.3 \pm 2.4\text{cm}$ 로, NC군, BHC군 및 HC군 사이에 유의적 차이가 없었다. 연령별로는 20대 $28.3 \pm 3.7\text{cm}$, 30대 $28.0 \pm 2.1\text{cm}$, 40대 $27.5 \pm 2.7\text{cm}$, 50대 $26.8 \pm 2.8\text{cm}$ 및 60대 $26.8 \pm 1.7\text{cm}$ 로, 20대는 50대와 60대에 비하여 유의적으로 높았고, 다른 연령대와는 유의적 차이가 없었다.

허리둘레는 전체 평균 $86.7 \pm 8.1\text{cm}$ 이었으며, NC군은 $84.2 \pm 8.3\text{cm}$, BHC군은 $88.8 \pm 9.4\text{cm}$ 및 HC군은 $88.1 \pm 6.6\text{cm}$ 으로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의적으로 높았다. 연령별로는 20대 $76.5 \pm 9.0\text{cm}$, 30대 $86.7 \pm 8.5\text{cm}$, 40대 $86.0 \pm 7.5\text{cm}$, 50대 $88.9 \pm 6.6\text{cm}$ 및 60대 $89.8 \pm 7.0\text{cm}$ 로, 20대가 다른 연령대에 비하여 유의적으로 낮았으며, 다른 연령대간에는 유의적 차이가 없었다.

엉덩이둘레는 전체 평균 $96.7 \pm 6.2\text{cm}$ 이었으며, NC군은 $96.0 \pm 5.8\text{cm}$, BHC군은 $97.1 \pm 9.1\text{cm}$ 및 HC군은 $97.2 \pm 4.6\text{cm}$ 으로 NC군, BHC군 및 HC군 사이에 유의적 차이가 없었다.

연령별로는 20대 $95.9 \pm 7.1\text{cm}$, 30대 $98.6 \pm 4.9\text{cm}$, 40대 $95.9 \pm 7.4\text{cm}$, 50대 $96.7 \pm 5.8\text{cm}$ 및 60대 $95.8 \pm 3.9\text{cm}$ 로 연령대에 따라 유의적 차이가 없었다.

허벅지둘레는 전체 평균 $48.5 \pm 5.3\text{cm}$ 이었으며, NC군은 $48.3 \pm 4.1\text{cm}$, BHC군은 $49.8 \pm 8.6\text{cm}$ 및 HC군은 $48.0 \pm 4.0\text{cm}$ 로, NC군, BHC군 및 HC군 사이에 유의적 차이가 없었다. 연령별로는 20대 $49.2 \pm 6.1\text{cm}$, 30대 $49.7 \pm 4.3\text{cm}$, 40대 $48.8 \pm 6.9\text{cm}$, 50대 $47.8 \pm 4.2\text{cm}$ 및 60대 $46.6 \pm 3.4\text{cm}$ 로, 30대는 60대보다 유의적으로 높았으며, 다른 연령대와는 유의적 차이가 없었다.

한편 허리둘레와 엉덩이둘레 비율(WHR)은 전체 평균 0.9 ± 0.1 이었으며, NC군은 0.9 ± 0.1 , BHC군은 0.9 ± 0.1 및 HC군은 0.9 ± 0.1 로, NC군이 BHC군과 HC군에 비하여 유의적으로 낮았다. 연령별로는 20대 0.8 ± 0.1 , 30대 0.9 ± 0.1 , 40대 0.9 ± 0.1 , 50대 0.9 ± 0.1 및 60대 0.9 ± 0.1 로, 20대가 다른 연령대에 비하여 유의적으로 낮았으며, 30대는 50대와 60대에 비하여 유의적으로 높았고, 50대와 60대는 다른 연령대에 비하여 유의적으로 높았다.

허리둘레와 허벅지둘레 비율(WTR)은 전체 평균

1.8 ± 0.2 이었으며, NC군은 1.8 ± 0.2 , BHC군은 1.8 ± 0.2 및 HC군은 1.8 ± 0.2 로, NC군이 HC군에 비하여 유의적으로 낮았다. 연령별로는 20대 1.6 ± 0.1 , 30대 1.7 ± 0.2 , 40대 1.8 ± 0.2 , 50대 1.9 ± 0.2 및 60대 1.9 ± 0.2 로, 연령대에 따라 유의적 차이를 보였다. 즉 20대는 다른 연령대에 비하여 가장 낮았으며, 30대와 40대는 50대와 60대에 비하여 낮았고, 50대와 60대는 다른 연령대에 비하여 가장 높았다. 즉 연령대가 증가할수록 증가하였다.

한편 표로 나타내지는 않았지만 상체형 비만과 하체형 비만의 판정기준으로 사용되는 WHR과 WTR의 분포의 경우 WHR의 중앙치는 0.97 이었으며, $0.93 \sim 0.97$ 범위가 전체 34.0% 가장 많았고, $0.88 \sim 0.92$ 가 23.1% 및 $0.98 \sim 1.03$ 가 22.3% 였다. WTR은 중앙치 1.79 를 중심으로 정규분포를 하고 있었으며, $1.70 \sim 1.79$ 범위가 전체 21.5% 로 가장 많았고, $1.80 \sim 1.89$ 가 20.6% , $1.60 \sim 1.69$ 가 17.4% 였다. WTR을 상체형 비만과 하체형 비만의 판정기준으로 사용하여, 전체 대상자의 WTR치 분포의 제 4분위치인 1.92 이상을 상체형 비만으로 보았을 때, 전체 대상자의 21.4% 가 상체형 비만에 속하였으며, NC군은 14.2% , BHC군은 18.2% 그리고 HC군은 20.8% 가 이에 속하였다.

3. 피하지방 두께

본 연구대상자의 피하지방 두께는 Table 3과 같다.

이두박근부의 피하지방 두께는 전체 평균 $5.6 \pm 2.1\text{mm}$ 이었으며, NC군은 $5.2 \pm 1.8\text{mm}$, BHC군은 $6.1 \pm 2.6\text{mm}$ 및 HC군은 $5.9 \pm 2.0\text{mm}$ 로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의적으로 높았다. 연령별로는 20대 $5.2 \pm 3.9\text{mm}$, 30대 $5.9 \pm 2.1\text{mm}$, 40대 $5.5 \pm 2.2\text{mm}$, 50대 $5.7 \pm 1.5\text{mm}$ 및 60대 $5.7 \pm 1.6\text{mm}$ 로, 연령대에 따른 유의적 차이는 없었다.

삼두박근부의 피하지방 두께는 전체 평균 $10.2 \pm 3.7\text{mm}$ 이었으며, NC군은 $9.3 \pm 3.8\text{mm}$, BHC군은 $10.2 \pm 3.9\text{mm}$ 및 HC군은 $10.9 \pm 3.4\text{mm}$ 로, NC군은 BHC군과는 유의적 차이가 없었으며, HC군에 비해서는 유의적으로 낮았다. 연령별로는 20대 $8.9 \pm 5.2\text{mm}$, 30대 $11.1 \pm 4.6\text{mm}$, 40대 $10.2 \pm 3.2\text{mm}$, 50대 $10.1 \pm 3.3\text{mm}$ 및 60대 $9.5 \pm 2.9\text{mm}$ 로, 20대는 30대에 비하여 유의적으로 낮았으며, 다른 연령대와는 유의적 차이가 없었고, 30대는 20대에 비하여 유의적으로 높았으며, 다른 연령대와는 유의적 차이가 없었다. 한편 40, 50 및 60대는 다른 연령대와 유

Table 3. Skinfold thickness measurement of the subjects classified by age and plasma total cholesterol concentration

Variables	Age	NC (n=139)	BHC (n=95)	HC (n=112)	Total (n=344)
Biceps		5.2 ± 1.8 ^b	6.1 ± 2.6 ^a	5.9 ± 2.0 ^a	5.6 ± 2.1
Triceps		9.3 ± 3.8 ^b	10.2 ± 3.9 ^{ab}	10.9 ± 3.4 ^a	10.2 ± 3.7
Subcostal		12.8 ± 5.0 ^b	14.5 ± 5.9 ^{ab}	15.0 ± 5.8 ^a	14.0 ± 5.6
Abdomen	All	20.5 ± 8.9 ^b	24.6 ± 9.9 ^a	26.0 ± 7.6 ^a	23.6 ± 8.9
Subscapular		14.7 ± 5.8 ^b	18.5 ± 13.9 ^a	16.8 ± 5.6 ^{ab}	16.3 ± 8.2
Supraillic		21.1 ± 8.7 ^b	25.1 ± 9.1 ^a	25.9 ± 8.3 ^a	23.6 ± 8.9
CSF		69.1 ± 24.3 ^b	82.6 ± 30.4 ^a	83.7 ± 22.7 ^a	77.8 ± 25.9
PSF		16.8 ± 4.9 ^b	16.8 ± 4.9 ^a	16.8 ± 4.9 ^a	15.8 ± 5.3
Biceps	20~29	4.6 ± 2.5	8.0 ± 8.4	—	5.2 ± 3.9
	30~39	5.3 ± 1.5	6.7 ± 2.2	6.1 ± 2.3	5.9 ± 2.1
	40~49	5.4 ± 2.1	5.4 ± 2.1	5.6 ± 2.4	5.5 ± 2.2
	50~59	5.2 ± 1.4	6.1 ± 1.8	6.1 ± 1.2	5.7 ± 1.5
	≥60	5.2 ± 1.5	6.0 ± 2.0	6.1 ± 1.6	5.7 ± 1.6
Triceps	20~29	8.1 ± 3.5	13.0 ± 10.7	—	8.9 ± 5.2 ^β
	30~39	10.3 ± 5.4	11.1 ± 2.6	11.6 ± 4.5	11.1 ± 4.6 ^α
	40~49	9.6 ± 3.9	9.8 ± 2.9	10.6 ± 2.9	10.2 ± 3.2 ^{αβ}
	50~59	9.4 ± 3.0	6.1 ± 1.8	11.0 ± 3.2	10.1 ± 3.3 ^{αβ}
	≥60	8.3 ± 2.4	8.3 ± 3.5	10.6 ± 2.8	9.5 ± 2.9 ^{αβ}
Abdomen	20~29	12.0 ± 7.0	14.7 ± 12.8	—	12.5 ± 7.8 ^β
	30~39	23.0 ± 10.0	26.2 ± 7.3	25.4 ± 8.5	24.7 ± 8.8 ^α
	40~49	19.9 ± 8.2	22.9 ± 11.4	23.6 ± 6.9	22.4 ± 8.5 ^α
	50~59	23.3 ± 7.7	15.6 ± 5.8	28.8 ± 7.3	26.1 ± 7.8 ^α
	≥60	20.8 ± 6.6	24.5 ± 15.7	28.8 ± 6.6	25.3 ± 8.5 ^α
Subcostal	20~29	12.7 ± 6.6	12.9 ± 5.1	—	12.7 ± 6.2
	30~39	13.2 ± 5.5	14.2 ± 3.5	14.2 ± 5.4	13.8 ± 5.0
	40~49	12.2 ± 4.0	13.8 ± 7.0	12.9 ± 4.5	12.9 ± 5.0
	50~59	13.4 ± 4.9	10.0 ± 3.9	17.9 ± 6.8	15.4 ± 6.1
	≥60	11.1 ± 3.2	14.0 ± 8.3	16.8 ± 5.3	14.3 ± 5.5
Subscapular	20~29	10.8 ± 5.6	11.5 ± 5.0	—	10.9 ± 5.4 ^β
	30~39	15.7 ± 6.4	17.5 ± 4.5	16.2 ± 4.3	16.3 ± 5.1 ^α
	40~49	14.6 ± 4.5	16.0 ± 8.5	15.1 ± 4.7	15.1 ± 5.7 ^α
	50~59	16.3 ± 6.2	27.1 ± 7.4	19.5 ± 6.8	18.9 ± 11.6 ^α
	≥60	13.1 ± 2.7	17.4 ± 8.7	17.1 ± 5.4	15.7 ± 5.2 ^α
Supraillic	20~29	13.4 ± 9.4	18.0 ± 9.8	—	14.2 ± 9.4 ^β
	30~39	23.8 ± 8.7	28.4 ± 9.6	26.7 ± 8.9	25.9 ± 8.9 ^α
	40~49	22.0 ± 7.6	23.9 ± 9.8	24.1 ± 8.5	23.5 ± 8.5 ^α
	50~59	23.0 ± 7.6	26.5 ± 6.9	27.3 ± 8.1	25.3 ± 7.8 ^α
	≥60	18.9 ± 7.1	20.5 ± 14.4	26.8 ± 6.8	23.1 ± 8.6 ^α
CSF	20~29	48.9 ± 24.7	57.1 ± 31.8	—	50.2 ± 25.1 ^β
	30~39	75.7 ± 28.1	86.2 ± 22.1	82.5 ± 23.6	80.7 ± 24.9 ^α
	40~49	68.6 ± 20.8	76.6 ± 32.2	75.7 ± 21.1	74.0 ± 23.9 ^α
	50~59	75.9 ± 21.6	92.2 ± 28.3	93.5 ± 21.7	85.7 ± 24.5 ^α
	≥60	63.9 ± 13.5	76.4 ± 46.6	89.5 ± 20.0	78.4 ± 24.6 ^α
PSF	20~29	12.7 ± 5.6	21.0 ± 19.0	—	14.1 ± 8.8 ^β
	30~39	15.7 ± 6.4	17.8 ± 4.2	17.8 ± 6.7	17.0 ± 6.2 ^α
	40~49	15.0 ± 5.4	15.2 ± 4.3	16.2 ± 4.7	15.6 ± 4.8 ^{αβ}
	50~59	14.6 ± 4.0	16.0 ± 5.1	17.0 ± 3.9	15.8 ± 4.4 ^{αβ}
	≥60	13.5 ± 3.0	14.3 ± 5.5	16.7 ± 4.2	15.2 ± 4.1 ^{αβ}

Values are means ± standard deviations. a-b: values with different superscript(s) in the same row(s) are significantly different by Duncan's multifl range test at $p < 0.05$. α - β : values with different superscript(s) in the same column(s) are significantly different by Duncan's multifl range test at $p < 0.05$. NC: normocholesterolemia (<200 mg/dl), BHC: borderline hypercholesterolemia (200~239 mg/dl), HC: hypercholesterolemia (≥ 240 mg/dl), CSF: central skinfold thickness, PSF: peripheral skinfold thickness.

의적 차이가 없었으나 20대보다는 높고 30대보다는 높은 경향이였다.

늑골 하부의 피하지방 두께는 전체 평균 14.0 ± 5.6 mm이었으며, NC군은 12.8 ± 5.0 mm, BHC군은 14.5 ± 5.9 mm 및 HC군은 15.0 ± 5.8 mm로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의적으로 높았다. 연령별로는 20대 12.7 ± 6.2 mm, 30대 13.8 ± 5.0 mm, 40대 12.9 ± 5.0 mm, 50대 15.4 ± 6.1 mm 및 60대 14.3 ± 5.5 mm로, 연령대에 사이에 유의적 차이가 없었다.

복부의 피하지방 두께는 전체 평균 23.6 ± 8.9 mm였으며, NC군은 20.5 ± 8.9 mm, BHC군은 연령별로는 20대 12.5 ± 7.8 mm, 30대 24.7 ± 8.8 mm, 40대 22.4 ± 8.5 mm, 50대 26.1 ± 7.8 mm 및 60대 25.3 ± 8.5 mm였으며, 20대가 다른 연령대에 비하여 유의적으로 낮았고, 30, 40, 50 및 60대는 20대에 비하여 유의적으로 높았으며, 다른 연령대와는 유의적 차이가 없었다.

견갑골 하부의 피하지방 두께는 전체 평균 16.3 ± 8.2 mm였으며, NC군은 14.7 ± 5.8 mm, BHC군은 18.5 ± 3.9 mm 및 HC군은 16.8 ± 5.6 mm로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의적으로 높았다. 연령별로는 20대 10.9 ± 5.4 mm, 30대 16.3 ± 5.1 mm, 40대 15.1 ± 5.7 mm, 50대 18.9 ± 11.6 mm 및 60대 15.7 ± 5.2 mm로, 20대가 다른 연령층에 비하여 유의적으로 낮았고, 30, 40, 50 및 60대는 20대에 비하여 유의적으로 높았으며, 다른 연령대와는 유의적 차이가 없었다.

장골상부의 피하지방 두께는 전체 평균 23.6 ± 8.9 mm였으며, NC군은 21.1 ± 8.7 mm, BHC군은 25.1 ± 9.1 mm 및 HC군은 25.9 ± 8.3 mm로, NC군이 BHC군과 HC군에 비하여 유의적으로 낮았다. 연령별로는 20대 14.2 ± 9.4 mm, 30대 25.9 ± 8.9 mm, 40대 23.5 ± 8.5 mm, 50대 25.3 ± 7.8 mm 및 60대 23.1 ± 8.6 mm로, 20대가 다른 연령층에 비하여 유의적으로 낮았고, 30, 40, 50 및 60대는 20대에 비하여 유의적으로 높았으며, 다른 연령대와는 유의적 차이가 없었다.

한편 CSF는 전체 평균 77.8 ± 25.9 mm였으며, NC군은 69.1 ± 24.3 mm, BHC군은 82.6 ± 30.4 mm 및 HC군은 83.7 ± 22.7 mm로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의적으로 높았다. 연령별로는 20대 50.2 ± 25.1 mm, 30대 80.7 ± 24.9 mm, 40대 74.0 ± 23.9 mm, 50대 85.7 ± 24.5 mm 및 60대 78.4 ± 24.6 mm로, 20대가 다른 연령층에 비하여 유의적

으로 낮았고, 30, 40, 50 및 60대는 20대에 비하여 유의적으로 높았으며, 다른 연령대와는 유의적 차이가 없었다.

PSF는 전체 평균 15.8 ± 5.3 mm이었으며, NC군은 14.5 ± 5.0 mm, BHC군은 16.3 ± 6.0 mm 및 HC군은 16.8 ± 4.9 mm로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의적으로 높았다. 연령별로는 20대 14.1 ± 8.8 mm, 30대 17.0 ± 6.2 mm, 40대 15.6 ± 4.8 mm, 50대 15.8 ± 4.4 mm 및 60대 15.2 ± 4.1 mm로, 20대는 30대에 비하여 유의적으로 낮았으며, 다른 연령대와는 유의적 차이가 없었고, 30대는 20대에 비하여 유의적으로 높았으며, 다른 연령대와는 유의적 차이가 없었다. 한편 40, 50 및 60대는 다른 연령대와 유의적 차이가 없었으나 20대보다는 높고 30대보다는 높은 경향이였다. 한편 표로 나타내지는 않았지만 중심부위형과 말초부위형 비만과 상체형과 하체형 비만의 판정기준으로 사용되는 CSF와 PSF의 분포는 CSF의 경우 중앙치 79를 중심으로 정규분포형 분포를 하고 있었으며, PSF는 중앙치 15.2를 중심으로 오른쪽으로 치우친 비정규분포형 분포를 하고 있었다. CSF를 중심부위형 비만과 말초부위형 비만의 판정기준으로 사용하여, 전체 대상자의 CSF 분포의 제 4분위치인 95.7 이상을 중심부위형 비만으로 보았을 때, 전체 대상자의 18.8%가 중심부위형 비만을 나타냈으며, 이중 NC군은 8.6%, BHC군은 21.1% 및 HC군은 29.5%가 이에 속하였다.

4. 체조성

본 연구대상자의 체조성은 Table 4와 같다.

체지방율은 전체 평균 $22.7 \pm 6.0\%$ 이었으며, NC군은 $20.8 \pm 6.6\%$, BHC군은 $23.2 \pm 6.0\%$ 및 HC군은 $24.2 \pm 4.9\%$ 로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의적으로 높았다. 연령별로는 20대 $12.9 \pm 7.0\%$, 30대 $20.8 \pm 5.8\%$, 40대 $22.1 \pm 4.8\%$, 50대 $25.2 \pm 4.2\%$ 및 60대 $27.3 \pm 4.2\%$ 로, 연령이 증가함에 따라 유의적으로 증가되었다. 즉 20대가 가장 낮았고, 다음이 30대와 40대였으며, 50대와 60대가 가장 높았다.

체지방량은 전체 평균 15.9 ± 7.0 kg였으며, NC군은 14.1 ± 5.6 kg, BHC군은 17.1 ± 6.4 kg 및 HC군은 17.0 ± 4.7 kg으로, NC군에 비하여 BHC군과 HC군이 유의적으로 높았다. 연령별로는 20대 9.1 ± 6.6 kg, 30대 15.2 ± 5.8 kg, 40대 15.5 ± 5.0 kg, 50대 17.6 ± 4.7 kg 및 60대 18.6 ± 4.4 kg으로, 연령이 증가함에 따라 유의적으로 증가되었다. 즉 다른 연령대

에 비하여 20대가 가장 낮았고, 60대가 가장 높았다. 군은 $52.3 \pm 5.5\text{kg}$, BHC군은 $54.3 \pm 6.4\text{kg}$ 및 HC
제지방체중은 전체 평균 $52.8 \pm 5.4\text{kg}$ 였으며, NC 군은 $52.5 \pm 4.5\text{kg}$ 으로, 세군 사이에 유의한 차이가

Table 4. Body composition of the subjects classified by age and plasma total cholesterol concentration

Variables	Age	NC (n=139)	BHC (n=95)	HC (n=112)	Total (n=344)
Fat (%)	All	20.8 ± 6.6^b	23.2 ± 6.0^a	24.2 ± 4.9^a	22.7 ± 6.0
Fat mass (kg)	All	14.1 ± 5.6^b	17.1 ± 6.4^a	17.0 ± 4.7^a	15.9 ± 5.6
FFM (kg)	All	52.3 ± 5.5	54.3 ± 6.4	52.5 ± 4.5	52.8 ± 5.4
Fat (%)	20~29	11.9 ± 5.5	17.9 ± 12.8	—	$12.9 \pm 7.0^{\gamma}$
	30~39	19.3 ± 6.6	21.4 ± 3.8	21.8 ± 5.8	$20.8 \pm 5.8^{\beta}$
	40~49	20.7 ± 5.3	22.1 ± 5.5	23.0 ± 3.9	$22.1 \pm 4.8^{\beta}$
	50~59	24.2 ± 3.7	25.8 ± 5.2	26.1 ± 3.8	$25.2 \pm 4.2^{\alpha}$
	≥60	26.2 ± 3.5	26.1 ± 6.0	28.4 ± 4.2	$27.3 \pm 4.2^{\alpha}$
Fat mass (kg)	20~29	8.1 ± 4.9	14.0 ± 12.8	—	$9.1 \pm 6.6^{\gamma}$
	30~39	13.3 ± 6.3	16.0 ± 4.3	16.3 ± 5.7	$15.2 \pm 5.8^{\beta}$
	40~49	14.4 ± 5.5	16.1 ± 6.3	15.8 ± 4.1	$15.5 \pm 5.0^{\beta}$
	50~59	16.3 ± 3.9	19.1 ± 6.4	18.3 ± 4.1	$17.6 \pm 4.7^{\alpha\beta}$
	≥60	17.5 ± 3.5	17.1 ± 5.7	19.9 ± 4.7	$18.6 \pm 4.4^{\alpha}$
FFM (kg)	20~29	55.6 ± 7.3	56.6 ± 10.1	—	$55.8 \pm 7.5^{\alpha}$
	30~39	53.5 ± 5.0	57.7 ± 4.6	56.8 ± 5.0	$55.8 \pm 4.9^{\alpha}$
	40~49	53.5 ± 5.0	54.5 ± 5.7	52.0 ± 4.0	$53.0 \pm 4.8^{\beta}$
	50~59	50.3 ± 4.4	53.2 ± 6.9	51.2 ± 3.1	$51.3 \pm 4.8^{\beta}$
	≥60	48.8 ± 5.2	46.9 ± 3.7	49.3 ± 2.5	$48.8 \pm 3.7^{\gamma}$

Values are means \pm standard deviations. a-b: values with different superscript(s) in the same row(s) are significantly different by Duncan's multifur range test at $p < 0.05$. α - γ : values with different superscript(s) in the same column(s) are significantly different by Duncan's multifur range test at $p < 0.05$. NC: normocholesterolemia (< 200 mg/dl), BHC: borderline hypercholesterolemia ($200 \sim 239$ mg/dl), HC: hypercholesterolemia (≥ 240 mg/dl), FFM: fat free mass.

Table 5. Pearson's correlation coefficients between plasma total cholesterol concentration and anthropometric and body composition

	Weight	Height	BMI	HWR	
Plasma total cholesterol	0.2225 ***	-0.0607 *	0.2900 ***	-0.2629 ***	
	Midarm	Waist	Hip	Thigh	
Plasma total cholesterol	0.0231 ns	0.1947 **	0.0956 ns	0.0070 ns	
	WHR	WTR	Biceps	Triceps	
Plasma total cholesterol	0.1274 *	0.1651 **	0.1348 *	0.1799 **	
	Subcostal	Abdomen	Subscapular	Suprailic	
Plasma total cholesterol	0.1704 **	0.2369 ***	0.1060 ns	0.1845 **	
	CSF	PSF	Fat (%)	Fat mass	FFM
Plasma total cholesterol	0.2153 **	0.1794 **	0.2254 ***	0.2045 **	0.0359 ns

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, ns: not significant. WHR: waist/hip circumference ratio, WTR: waist/thigh circumference ratio, CSF: central skinfold thickness, PSF: peripheral skinfold thickness, FFM: fat free mass.

없었다. 연령별로는 각각 20대 $55.8 \pm 7.5\text{kg}$, 30대 $55.8 \pm 4.9\text{kg}$, 40대 $53.0 \pm 4.8\text{kg}$, 50대 $51.3 \pm 4.8\text{kg}$ 및 60대 $48.8 \pm 3.7\text{kg}$ 로, 연령이 증가함에 따라 유의적으로 증가되었다. 즉 20대와 30대가 가장 낮았으며, 다음이 40대와 50대였고, 60대가 가장 높았다.

5. 혈장 콜레스테롤 농도와 신체적 인자들간의 상관관계

혈장 총콜레스테롤 농도와 조사된 변수와의 상관관계는 Table 5와 같다.

혈장 총콜레스테롤 농도는 체중($r=0.2225$, $p<0.001$)과 BMI($r=0.2900$, $p<0.001$)와 유의적인 양의 상관관계가 있었으며, 신장($r=-0.0607$, $p<0.01$)과 HWR($r=-0.2629$, $p<0.001$)과는 유의적인 음의 상관관계가 있었다.

혈장 총콜레스테롤 농도는 신체둘레 중 허리둘레($r=0.1947$, $p<0.01$)와만 유의적인 양의 상관관계가 있었으며, 상완둘레, 엉덩이둘레 및 허벅지둘레와는 유의적인 상관관계를 보이지 않았다. 한편 혈장 총콜레스테롤 농도는 WHR($r=0.1274$, $p<0.05$)과 WTR($r=0.1651$, $p<0.01$) 모두와 유의적인 양의 상관관계가 있었다.

피하지방 두께 중에서 혈장 총콜레스테롤 농도와 양의 상관관계를 보인 항목은 견갑골하부를 제외한 이두박근부($r=0.1348$, $p<0.05$), 삼두박근부($r=0.1799$, $p<0.01$), 늑골하부($r=0.1704$, $p<0.01$), 복부($r=0.2369$, $p<0.001$) 및 장골상부($r=0.1845$, $p<0.01$)이었다. 한편 혈장 총콜레스테롤 농도는 CSF($r=0.2153$, $p<0.01$)와 PSF($r=0.1794$, $p<0.001$)와 유의적인 양의 상관관계가 있었다.

6. 고콜레스테롤혈증에 대한 주요 신체적 영향인자의 상대적 위험도와 기여도

고콜레스테롤혈증에 대한 주요 영향인자의 상대적 위험도는 Table 6과 같다.

신체적 인자중 BMI 25 이상인 비만의 경우의 고콜레스테롤혈증에 대한 상대적 위험비는 1.611이었고, 기여도는 0.166이었다. 전체 연구대상자의 WHR과 WTR 분포의 4분 위치인 WHR 0.94와 WTR 1.92를 기준으로 상체형 비만을 판정했을 때 상체형 비만의 고콜레스테롤혈증에 대한 상대적 위험비는 각각 1.028과 1.300이었으며, 기여도는 0.007과 0.105이었다. 전체 연구대상자의 CSF 분포의 4분 위치인 CSF 95.7을 기준으로 중심부위형 비만을 판정했을 때, 중심부위형 비만의 고콜레스테롤혈증에 대한 상

Table 6. Relative risk of major influencing factors for hypercholesterolemia

Variables	Relative risk	Attributable risk	95% confidence bounds
Physical factor			
BMI ≥ 25	1.611	0.166	1.197~2.169
WHR ≥ 0.94	1.028	0.007	0.661~1.568
WTR ≥ 1.92	1.300	0.105	0.900~1.887
CSF ≥ 95.7	1.540	0.178	1.075~2.191

BMI : body mass index, WHR : waist /hip circumference ratio, WTR : waist /thigh circumference ratio, CSF : central skinfold thickness

대적 위험비는 1.540이었고, 기여도는 0.178이었다.

고 찰

한국인 성인 남자를 대상으로 혈장 콜레스테롤 농도와 신체적 인자 즉, 체위, 신체둘레, 피하지방 두께 및 비만도의 관련성, 특히 비만의 형태에 따른 연관성을 조사하였다.

Pearson의 단순상관계수로 알아본 혈중 콜레스테롤 농도의 영향 인자로 신체적 인자중 체중 및 체질량 지수가 유의적 양의 상관관계를 나타냈으며, 신장과 HWR과는 유의적 음의 상관관계를 보였다. 또한 단계적 변수선택법(stepwise)으로 알아본 고콜레스테롤혈증 영향인자로 체중 및 체질량 지수가 유의적 변수로 선택되었다. 이러한 결과는 혈장 총콜레스테롤 농도는 체중이나 비만과 연관이 되어 있음을 시사해 주는 결과이다. 이는 한국인에서 과체중이거나 비만한 사람이 정상체중인 사람보다 혈장 콜레스테롤이 높았다는 보고⁶⁷⁾와 일치되는 결과이다. 또한 체질량 지수와 상관계수가 체중과의 상관계수보다 높았던 점은 혈장 총 콜레스테롤 농도에는 단순히 체중보다는 비만과의 관련성이 더 크다는 점을 시사해 준다. 이러한 결과는 본 연구에서 체조성중 혈장 총 콜레스테롤 농도는 체지방량 및 체지방률과만 유의적인 양의 상관관계를 나타낸 점에 의해서도 확인된다. 따라서 비만을 고콜레스테롤혈증 유발요인으로 보았을 때, 체질량 지수 25이상인 비만의 고콜레스테롤혈증 발생에 대한 상대적 위험비는 1.611이었고, 기여도는 0.166이었다.

신체둘레의 경우는 허리둘레($r=0.1947$, $p<0.01$)와의 관련성이 가장 높았고, 다음이 WTR($r=0.1651$, $p<0.01$) 및 WHR($r=0.1274$, $p<0.05$) 순

이었다. WHR과 WTR은 일반적으로 상체형 비만과 하체형 비만으로 구분 하는데 간단하게 이용되는 지표이지만, 체지방의 분포형태나 체형은 인종에 따라 차이가 있다고 알려져 있다¹²⁾. 외국인과 비교시 비만도나 체형상의 특징, 특히 엉덩이둘레에 차이를 보이는 한국인의 경우 WHR보다 WTR이 지질대사나 당대사의 이상 정도를 예측하는데 더 유용한 지표일 수 있다¹³⁾. 본 연구에서도 WHR보다는 WTR과의 상관계수가 더 컸으며, 유의성이 높았던 점은 이러한 보고를 뒷받침한다. 본 연구대상자의 WHR은 0.8~0.9 사이에 전체 대상자의 95.6%가 분포하여 비정규분포 양상을 보였던 반면, WTR은 중앙치 1.79를 중심으로 낮은 농도에서 높은 농도까지 정규분포 양상을 보였다. 따라서 WTR을 상체형 비만을 판정하는 지표로 이용하였으며, 기준은 전체대상자의 WTR치 분포의 4분위치인 1.92 이상으로 구분하였는 바, 고콜레스테롤혈증군은 기타군에 비해 상체형 비만율이 유의적으로 높았다. WTR 1.92이상인 상체형 비만의 고콜레스테롤혈증 발생에 대한 상대적 위험비는 1.300이었고, 기여도는 0.105이었다. 이러한 결과는 체지방 축적부위의 차이가 당대사와 지질대사의 손상을 예측하는데 중요한 수단이 될 수 있다⁹⁾는 보고나, 신체 부위에 따른 지방세포의 반응성의 차이로서 복부 지방세포는 불내당성에 영향을 미쳐 당대사 및 지질대사에 영향을 주는 반면²⁰⁾ 허벅지 지방세포는 이러한 영향을 주지 않으므로, 하체형 비만보다는 상체형 비만이 지질농도에 미치는 영향이 더 클 수 있다^{21,22)}는 점을 확인하여 준다.

피하지방 두께치와 혈장 총 콜레스테롤 농도와의 상관관계는 복부($r=0.2369$, $p<0.001$)가 가장 높았으며, 다음이 CSF($r=0.2153$, $p<0.01$), 장골상부($r=0.1845$, $p<0.01$), PSF($r=0.1794$, $p<0.01$) 및 늑골하부($r=0.1704$, $p<0.01$) 순이었다. 복부의 피하지방 두께와의 상관성이 가장 높았던 점은 본 연구에서 신체둘레 중 허리둘레와의 상관성이 가장 높았던 점과 연관되는 결과이며, 상체형 비만율이 고콜레스테롤혈증군에서 높았던 점을 설명해 준다. 또한 CSF와 PSF는 모두 혈장 총콜레스테롤 농도와 유의한 양의 상관관계를 보였으나 CSF의 상관계수가 PSF보다 높게 나타난 점은 중심부위에 지방축적이 많은 중심부위형 비만이 사지말단부위에 지방축적이 많은 말초형 비만보다 혈장 콜레스테롤 농도에 더 크게 영향을 미침을 시사해 준다. 따라서 CSF를 중심부위형 비만을 판정하는 지표로 이용하였으며, 기준은 전체대상자의 CSF치 분포의 4분위치인 95.7 이

상으로 구분하였는 바, 고콜레스테롤혈증군은 기타군에 비해 중심부위형 비만율이 유의적으로 높았다. CSF 95.7이상인 중심부위형비만의 고콜레스테롤혈증 발생에 대한 상대적 위험비는 1.540이었고, 기여도는 0.178이었다.

이러한 본 연구 결과는 혈장 콜레스테롤 농도에 영향을 미치는 신체적 인자는 비만이며, 허리둘레와 복부의 피하지방 두께와의 관련성이 가장 크다는 점을 시사해 준다. 또한 비만의 형태에 있어서는 말초부위형 비만보다는 중심부위형 비만이, 하체형 비만보다는 상체형 비만이 더 크게 영향을 미침을 보여준다. 따라서 고콜레스테롤혈증의 예방을 위해서는 상기 신체적 인자의 적절한 관리가 중요할 것으로 생각된다.

요 약

본 연구에서는 광주시에 거주하는 344명의 성인 남자를 대상으로 한국인 고지혈증 치료지침위원회의 기준에 따라 고콜레스테롤혈증군, 경계역 고콜레스테롤혈증군 및 정상콜레스테롤혈증군으로 구분하여 혈장 총콜레스테롤 농도에 영향을 미치는 신체적 인자 즉, 체위, 신체둘레, 피하지방 두께 및 비만도와의 관련성을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

고콜레스테롤혈증군은 정상콜레스테롤군에 비하여 체위의 경우, 체중과 BMI가 유의적으로 높았고, 신장과 HWR은 유의적 차이를 보이지 않았다. 신체둘레의 경우 허리둘레, WHR, WTR이 유의적으로 높았고, 상완, 엉덩이, 허벅지 둘레는 유의적 차이를 보이지 않았다. 피하지방 두께의 경우 이두근부, 삼두근부, 늑골하부, 복부 및 장골상부의 피하지방 두께가 유의적으로 높았으며, CSF와 PSF도 유의적으로 높았다. 체조성의 경우 체지방율과 체지방량이 유의적으로 높았고, 체지방조직은 유의적 차이가 없었다.

혈장 총콜레스테롤 농도는 허리둘레($r=0.1947$, $p<0.01$), WHR ($r=0.1274$, $p<0.05$) 및 WTR ($r=0.1651$, $p<0.01$)과 유의한 양의 상관관계가 있었으며, 이두박근부($r=0.1348$, $p<0.05$), 삼두박근부($r=0.1799$, $p<0.01$), 늑골하부($r=0.1704$, $p<0.01$), 복부($r=0.2369$, $p<0.001$), 장골상부($r=0.1845$, $p<0.01$), CSF($r=0.2153$, $p<0.01$) 및 PSF($r=0.1794$, $p<0.001$)와 유의적인 양의 상관관계가 있었고, 체지방율($r=0.2254$, $p<0.001$), 체지방량 ($r=0.2045$, $p<0.01$)과 유의적인 양의 상관관계가 있었다.

고콜레스테롤혈증에 대한 상대적 위험비와 기여도

는 각각 신체적 인자의 경우, 비만(BMI ≥ 25)이 1.61과 0.17, 상체형 비만(WTR ≥ 1.92)이 1.30과 0.11 및 중심부위형 비만(CSF ≥ 95.7)이 1.54과 0.18이었다.

이러한 결과는 혈장 콜레스테롤 농도에 영향을 미치는 신체적 인자는 비만이며, 허리둘레와 복부의 피하지방 두께와의 관련성이 가장 크다는 점을 시사해 준다. 또한 비만의 형태에 있어서는 말초부위형보다는 중심부위형 비만이, 하체형보다는 상체형 비만이 더 크게 영향을 미침을 보여준다. 따라서 고콜레스테롤혈증의 예방을 위해서는 상기 신체적 인자의 적절한 관리가 중요할 것으로 생각된다.

감사의 말

이 논문은 1996년도 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구다. 이에 감사드린다.

참고문헌

- 통계청(a) : 1995년 사망원인통계연보(1997).
- 이용구 : 관상동맥질환, 과연 증가하고 있는가? *대한의학회지*, 35, 734~737(1992).
- 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).
- Garcia-Palmieri, M.R., Costas, R., Schiffman, J., Colon, A.A., Torres, R. and Nazario, E. : Inter-relationship of serum lipids with relative weight, blood glucose and physical activity. *Circulation*, 45, 829~836(1972).
- 이양자, 신현아, 이기열, 박연희, 이종순 : 한국인 정상 성인의 혈청지질농도, 체질량지수, 혈압 및 식습관과 일상생활습관과의 관계에 관한 연구. -혈청 Triglyceride를 중심으로-. *한국지질학회지*, 2, 41~51(1992).
- 안향숙, 이일하 : 심혈관계 질환 환자의 비만도와 주요 위험 인자와의 관계. *한국영양학회지*, 26, 1071~1084(1993).
- Philips, N.R., Havel, R.J. and Kane, J.P. : Levels and interrelationships of serum and lipoprotein cholesterol and triglycerides. Association with adiposity and the consumption of ethanol, tobacco and beverages containing caffeine. *Atherosclerosis*, 1, 13~24(1981).
- Krotkiewski, M., Bjorntorp, P., Sjostrom, L. and Smith, U. : Impact of obesity on metabolism in men and women. *J. Clin. Invest.*, 72, 1150~1162(1983).
- Connor, W.E. and Conner, D.L. : The dietary treatment of hyperlipidemia. *Med. Clin. North Am.*, 66, 485~518(1982).
- Kiewski, M., Bjorntorp, P., Sjostrom, L. and Smith, U. : Impact of obesity on metabolism in men and women. *J. Clin. Invest.*, 72, 1150~1162(1983).
- Wang, J., Thornton, J.C., Russell, M., Bura-stero, S., Heymsfield, S. and Pierson, R. N. Jr. : Asians have lower body mass index(BMI) but higher percent body fat than do whites: comparisons of anthropometric measurements. *Am. J. Clin. Nutr.*, 60, 23~28(1994).
- 김은경, 이기열, 김유리, 허갑범 : 당뇨병 환자의 체지방량 및 체지방 분포와 당대사 및 혈청지질 농도와의 관계. *한국영양학회지*, 24, 1~11(1991).
- 이기열, 장미라, 김은경, 허갑범 : 비만자와 체지방량 및 분포에 관한 기초연구 -성인병 발생 위험요인과 관련하여-. *한국영양학회지*, 24, 157~165(1991).
- 고지혈증 치료지침 제정위원회. 고지혈증 치료지침(1996).
- Lean, M.E.J., Han, T.S. and Deurenberg, P. : Predicting body composition by densitometry from simple anthropometric measurements. *Am. J. Clin. Nutr.*, 63, 4~14(1996).
- 김연형, 이기훈 : 통계자료분석-이론과 컴퓨팅-. 자유아카데미(1993).
- 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천 : SAS를 이용한 통계 자료분석. 자유아카데미(1992).
- 장창곡 : 보건의학 연구를 위한 통계적 비교 연구 기법. 자유아카데미(1995).
- Rebuffe, S.M., Andersson, B., Olbe, L. and Bjorntorp, P. : Metabolism of adipose tissue in intraabdominal depots of non-obese men and women. *Metabolism*, 38, 453~458(1989).
- Burns, T.W. and Langley, P.E. : Lipolysis by human adipose tissue: the role of cyclic 3',5'-adenosine monophosphate and adrenergic receptor sites. *J. Lab. Clin. Med.*, 75, 983~987(1970).
- Larsson, B., Suradsudd, K., Welin, L., Wilhelmsen, L., Bjorntorp, P. and Tibblin, G. : Abdominal adipose tissue distribution, obesity and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. *Br. Med. J.*, 288, 1401~1404(1984).

(1999년 6월 12일 접수)