韓國營養學會誌 28(8) : 771~781, 1995
Korean J Nutrition 28(8) : 771~781, 1995

대구지역 중년 남성의 혈청 지질과 혈청 과산화지질의 관련 인자 연구*

최영선 · 이옥주** · 조성희** · 박의현*** · 임정교**** · 권순자*****

대구대학교 식품영양학과, 대구효성가톨릭대학교 식품영양학과*
경북대학교 의과대학 내과학교실,** 병리학교실***
서울대학교 의과대학부설 체력과학노화연구소****

Serum Lipid and Lipoperoxide levels and Their Related Factors in Middle-Aged Men in Teagu

Choi, Young-Sun · Lee, Ok Ju* ··Cho, Sung-Hee*
Park, Wee Hyun** · Im, Jung Gyo*** · Kwon, Sunja****

Department of Food and Nutrition, Taegu University, Kyungbuk, Korea
Department of Food Science and Nutrition, Taegu Hyosung Catholic University, Kyungbuk, Korea*
*Department of Internal Medicine,** Pathology,*** College of Medicine,*
Kyungpook National University, Taegu, Korea
*The Aging and Physical Culture Research Institute,**** College of Medicine,*
Seoul National University, Seoul, Korea

ABSTRACT

The present study was aimed to examine various factors related to serum total cholesterol, triglyceride, atherogenic index, lipoperoxides and vitamin E in 174 middle-aged men residing in Taegu. Body mass index was positively correlated with serum triglyceride, and waist-hip circumference ratio was positively correlated with serum total cholesterol, triglyceride, atherogenic index and vitamin E concentration. Total cholesterol, triglyceride and atherogenic index of the subjects who smoked more than 20 cigarettes per day were significantly higher than those with smoking less or non-smokers. Drinking alcohol more than 5 times per week showed higher atherogenic index than drinking less frequently or non-drinking. Subjects doing exercise had higher HDL-cholesterol level than those with no exercise. The intakes of all nutrients were above 90% of RDA and the subjects with good food habit had lower levels of total cholesterol, triglyceride, atherogenic index and lipoperoxides. The study indicates that avoiding heavy smoking and drinking as well as obesity and keeping regular exercise, good food habit and diversity of foods will reduce risk of cardiovascular diseases in middle-aged men.

채택일:1995년 8월 21일
*본 논문은 1993년도 한국학술진흥재단 자유공모과제 연구비 지원으로 이루어졌음.

서 론

동맥경화의 위험인자 및 유발인자는 매우 다양하나, 가장 직접적인 위험인자로서는 혈청 콜레스테롤과 저밀도지단백질(LDL)을 들 수 있다. 혈청 콜레스테롤과 중성지방 증가로 표현되는 고지혈증의 원인은 유전적인 소인외에도 연령, 성별, 흡연, 비만, 운동부족, 스트레스, 식이, 질병 등이며, 식이 관련인자로서는 무엇보다도 지방섭취량과 식이 지방의 종류에 의하여 영향을 많이 받는다[1].

최근 우리나라는 급속한 경제성장과 외국과의 빈번한 교류로 식생활의 많은 변화가 있었으며, 동물성식품과 지방섭취량도 서구인에 비하면 매우 낮은 편이나 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 일부 국민의 지방섭취량은 상당히 높은 편이다[2]. 이를 반영하듯이 성인의 평균 혈청 콜레스테롤과 중성지방 농도가 증가하는 추세에 있으며[3,4], 동맥경화로 인한 질병의 이환율이 증가하고 있다[5].

최근에는 산화된 저밀도지단백질(oxidized LDL;산화LDL)이 관상동맥질환의 중요한 원인의 하나로 인식되고 있으며[6,7], 이의 중요성이 기초연구와 동물실험연구를 통하여 뒷받침되고 있다. In vitro에서 LDL의 산화정도가 LDL이 함유한 항산화 영양소 상태에 의해 영향을 받았음[8-11]은 산화 LDL의 생성이 생체내 산화스트레스와 관련이 깊음을 의미하며, 여러 역학조사에서도 체내 항산화 영양소의 불량한 상태와 관상동맥질환의 위험도 증가와의 관련성이 보고되었다[12].

생체내 과산화지질 농도의 증가는 생체의 산화스트레스의 증가를 반영하며 또한 항산화 영양소 상태에 의하여서도 영향을 받는다[12]. 따라서 혈청 지질과 마찬가지로 과산화지질은 노화를 비롯하여 퇴행성변화를 수반하는 각종 질병의 원인으로 인식되고 있으며[13], 항산화영양소상태와 마찬가지로 생체내 산화스트레스 증가와 관련된 요인들인 연령, 흡연, 음주, 식생활 등 다양한 인자들에 의해 영향을 받을 것이며, 고지혈증과 과산화지질의 증가는 결국 동맥경화의 위험도를 상승시키는 작용을 할 것으로 보여진다.

본연구는 만성퇴행성질환의 이환율이 증가하고 사망율이 매우 높은 40세 이상의 남성을 조사 대상으로 하여 동맥경화의 위험도를 예측할 수 있는 변인으로서 혈청지질상태를 반영하는 총콜레스테롤, atherogenic index, 중성지방, 그리고 산화스트레스를 반영하는 과산화지질농도와 혈청 비타민 E 농도가 조사대상자의 일반적 특성, 식습관, 생활습관 및 식이섭취에 따른 차이가 있는지를 조사하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 조사대상자

조사대상자는 경북대학교 의과대학 부속병원에서 시행된 1992년도 정기건강진단 대상자 중에서 본연구의 취지에 동의한 만 40세 이상의 남자 200명을 선정하여 신체검사 결과 질병이 없는 174명을 대상자로 하였다.

2. 설문조사와 체위측정

조상대상자들의 일반환경실태와 스트레스 정도, 음주, 흡연, 운동 정도를 포함하는 생활습관, 식습관[14], 식품섭취빈도[15]를 설문지를 이용하여 조사원들의 직접 면접에 의하여 조사하였다. 신장, 체중, 허리둘레, 엉덩이둘레 및 삼두근피부두겹두께(triceps skinfold thickness; TST)는 동일한 조사원에 의하여 측정하였고, body mass index(BMI)와 waist/hip circumference ratio(WHR)를 계산하였다.

식이섭취조사는 조사지에 다음날의 24시간 섭취한 모든 음식명, 식품의 종류와 양을 기록하여 우송해주도록 요청하였고 87명으로 부터 기록을 회수하였다.

3. 혈청시료 준비

상완정맥으로 채혈한 혈액에서 분리한 혈청을 분석시까지 -60℃에 보관하였다가 분석시료로 사용하였다.

4. 혈청지질, 과산화지질 및 비타민 E 분석

콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 및 중성지방은 효소 Kit(SIGMA 사)를 이용하여 분석하였으며, LDL-콜레스테롤은 Friedwald식[16]을 이용하여 계산하였고, atherogenic index는 {(총콜레스테롤-HDL 콜레스테롤)/HDL 콜레스테롤}식에 의하여 산출하였다. 혈청의 과산화지질분석은 thiobarbituric acid와 반응하는 물질(TBARS)을 n-butanol로 추출하여 excitation 515 nm, emission 533 nm에서 형광을 측정하는 Yagi법[17]에 의하였다. 비타민 E는 Bieri등[18]의 방법에 준하여

retinyl acetate와 tocopheryl acetate를 internal standard로 microBondapak C_{18} column을 사용하여 292nm에서 UV detection으로 분석하였다.

5. 식이조사 결과 분석

식습관은 10문항으로 구성되어 문항별 1~3점을 주어 총 30점으로 환산하였으며, 25~30점은 좋은 식습관, 20~24점은 보통 식습관 그리고 20점 미만은 나쁜 식습관으로 분류하였다. 식품섭취빈도는 27종의 식품군별 섭취 정도를 하루 3회는 5점, 하루 1~2회는 4점, 주 3회이상은 3점, 주 1~2회정도는 2점, 주 1회 미만은 1점으로 한 5점 척도를 사용하였으며 총 135점으로 하였다. 식이섭취조사는 조사지에 기록된 식품의 목측량을 중량으로 환산하여 식품코드를 사용하여 현민시스템에 의해 개발된 프로그램을 이용하여 대상자별 식품 및 영양소 섭취량으로 계산하였다.

6. 통계 분석

SPSS package program을 사용하여 변인간의 상호관련성을 보기 위하여 Pearson's correlation을 적용하였고, 다변인 회귀분석을 행하였다. 특성별 군간의 평균의 차이에 대한 유의성 검증은 ANOVA를 이용하였고 다군간의 차이는 Duncan's multiple range test에 의하여 P=0.05 수준에서 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 조사대상자의 신체계측 및 생화학적 측정치

조사대상자는 평균 연령이 50.3세로서 40~49세가 86명, 50~59세가 70명 그리고 60세 이상이 18명이었으며, 이들중 사무직이 73.3%, 노무직이 17%, 중간형의 업무형태가 16.9%에 해당하였다. 가족형태는 부부가 5.7%, 부부자녀 82.2%, 대가족이 12.1%에 해당하였으며, 본인이 평소에 느끼는 스트레스의 정도는 아주심하다가 1.8%, 심하다 14.8%, 보통이다 61.5%, 거의 느끼지 않는다가 18.3%, 전혀 느끼지 않는다가 3.6%에 해당하였다. Table 1과 2는 조사대상자의 신체계측치와 혈청 지질, 항산화영양소 및 과산화지질 농도의 평균과 표준편차를 보여주며, 각 측정치의 분포는 발표된 바[19)20)]와 같다.

Table 1. Anthropometric indices of the subjects

Variables	Mean ± S.D.
Age (years)	50.3 ± 6.8
Blood pressure SBP (mmHg)	127.8 ± 15.5
DBP (mmHg)	83.9 ± 10.8
Body mass index	23.18 ± 2.46
Triceps skinfold thickness (mm)	9.47 ± 3.56
Waist/hip circumference ratio	0.88 ± 0.04

Table 2. Biochemical measurements of the subjects

Variables	Mean ± S.D.
Total cholesterol(mg/dl)	186.7 ± 34.9
LDL-cholesterol(mg/dl)	117.6 ± 33.5
HDL-cholesterol(mg/dl)	41.1 ± 9.0
Triglyceride(mg/dl)	140.7 ± 83.6
Atherogenic index	3.7 ± 1.3
Lipoperoxide (MDA nmol/ml)	2.01 ± 0.77
Vitamin E (μg/dl)	9.59 ± 3.11

2. 신체계측치와 혈청 분석치들간의 관련성

Table 3은 연령, 신체계측치, 혈압, 혈청 지질과 분석치들간의 상관관계를 보여준다. 일반적으로 연령이 증가

Table 3. Correlation coefficients of serum levels of lipids, lipoperoxides and vitamin E with anthropometric indices

	Total chol	Atherogenic Index	TG	TBARS	Vit E
Age	.1240	.0917	-.0439	-.0953	.0729
Weight	-.0064	.1194	.1711*	.0289	.0408
BMI	.0652	.1280	.2740***	.0739	.0775
TST[1)]	.0010	.0994	.0540	-.0523	.0082
WHR	.2119**	.2381**	.2143**	.0274	.2142**
SBP	-.0005	-.0056	.0766	-.0310	-.0391
DBP	.0183	.0140	.2477***	.0129	.0536

*P < 0.05, **P < 0.01, ***P < 0.001
1) Triceps skinfold thickness

할수록 혈청지질농도가 증가하는데, 본연구에서 연령과 혈청지질간의 상관성이 낮은 이유로서는 남성의 경우 이미 40대에 혈청 콜레스테롤이나 중성지방이 거의 최대치에 근접하는 경향[4)21)22)]으로 본연구 대상자가 주로 40세 이상의 남성들이기 때문으로 사료된다. 체중과 BMI는 혈청 중성지방과만 정의 유의한 상관관계($r=0.1711$, $p<0.05$; $r=0.2740$, $P<0.001$)를 보였으며, 삼두근피부두겹두께(TST)는 혈청지질과 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 박용수등[23)]은 연천지역의 30대~60대의 남성에서 BMI가 혈청 콜레스테롤 및 중성지방과 상관이 있음을 보여주었다. 지방의 체내분포를 반영하는 허리-엉덩이둘레비(WHR)는 총콜레스테롤, atherogenic index, 중성지방농도 및 비타민 E 농도와 유의한 상관관계를 보였으며, 이는 중년 남성에 있어서 다른 어떤 계측치보다도 WHR이 혈청지질을 반영하는 중요한 기준으로 쓰일 수 있음을 강하게 시사한다. 김석영등[24)]의 여성을 대상으로 한 연구에서도 WHR이 BMI보다 혈청지질상태와 더 높은 상관계수를 보였고 상체형비만에서 유의하게 높은 혈청 insulin 농도, 중성지방, 콜레스테롤 농도를 보였으며, 유의하게 낮은 HDL-콜레스테롤 농도를 보였다.

혈압과의 관계에 있어서는 수축기혈압은 상관이 없는 반면에 이완기혈압은 혈청 중성지방과 유의한 정의 관계($r=0.2477$, $P<0.001$)를 보였다. 비만 정도를 나타내는 BMI는 혈압과 상관이 있는 것으로 알려져 있으며, 본연구에서는 이완기혈압($r=0.2478$, $P<0.001$)이 수축기혈압($r=0.1569$, $P<0.05$)보다 BMI와의 상관성이 높았다. 박연희 등[21)]은 20대~60대의 남녀 정상인을 대상으로 한 연구에서 혈청중성지방과의 관련인자로서 여성에서는 연령, 비만도, 수축기혈압, 확장기혈압의 순으로, 남성에서는 비만도, 확장기혈압, 수축기혈압의 순으로 보고하였다.

Hagihara등[13)]은 40세 미만과 40세 이상의 혈장 과산화지질 농도를 비교한 연구에서 혈장 과산화지질은 40세 이상군에서 유의하게 높았으며, Knight[25)]도 46~65세군이 그 이하 연령군보다 혈장 과산화지질 농도가 유의하게 높았음을 보였다. 본연구에서는 40~60대로서 비교적 연령 차이가 크지 않아서인지 연령에 따른 과산화지질의 농도 차이는 보이지 않았다.

3. 생활습관 및 식습관

혈청 지질, 항산화영양소 상태 및 과산화지질 농도는 스트레스의 자각 정도, 업무의 특성, 가족형태 등에 따른 차이는 없는 반면에, 흡연, 음주, 운동 정도 및 식습관에 따라서는 부분적으로 유의한 차이를 보였다.

Table 4는 흡연 정도에 따른 혈청 지질, 과산화지질 및 vitamin E 상태를 보여준다. 하루 20개피 미만의 흡연군에서는 비흡연군과 차이가 없었으며, 하루 20개피 이상을 피우는 흡연군에서 혈청 콜레스테롤, atherogenic index, 중성지방이 증가되었다. 이양자 등[26)]도 흡연 남성의 혈청 콜레스테롤과 중성지방이 비흡연자에 비하여 유의하게 높았음을 보고하였다. 한편 흡연에 따

Table 4. Comparison of results according to smoking habits

	Total chol	HDL chol	Atherogenic Index	TG	TBARS	Vit E
	mg/dl	mg/dl		mg/dl	MDA nmol/ml	μg/ml
Smoker cigarettes/day						
< 10 (13)	181.5 ±	46.5 ±	3.22 ±	147.4 ±	2.18 ±	9.39 ±
	28.8[a]	17.8	1.22[a]	155.4[ab]	1.78	2.89
10 - 19 (35)	181.7 ±	42.1 ±	3.44 ±	114.7 ±	1.95 ±	8.77 ±
	27.5[a]	7.0	0.96[a]	50.7[a]	0.59	2.62
≥ 20 (29)	203.5 ±	41.5 ±	4.22 ±	178.4 ±	2.12 ±	9.88 ±
	34.9[b]	11.4	1.63[b]	82.7[b]	0.61	2.77
Non-smoker (84)	183.8 ±	40.5 ±	3.73 ±	136.7 ±	1.96 ±	9.87 ±
	37.2[ab]	9.1	1.30[ab]	75.2[a]	0.60	3.39

The values are Mean ± S.D.
The number of subjects in parenthesis
Means in the same column not sharing a common superscript letter are significantly different at $P < 0.05$.

른 과산화지질과 비타민 E 농도의 차이는 보이지 않았으며, 이러한 결과는 이들 항산화영양소 상태가 상당히 양호했기 때문으로 사료된다[19].

Table 5에서 보는 바처럼 음주습관에 따라 HDL-콜레스테롤 농도와 atherogenic index가 차이가 있었다. HDL-콜레스테롤은 술을 주 4회 이하로 마시는 사람이 주5회 이상 마시는 경우나, 전혀 마시지 않는 경우에 비하여 유의하게 높았으며, atherogenic index는 주 5회 이상 음주하는 경우가 다른 경우에 비하여 유의하게 높은 결과를 보였다. 이러한 결과는 적당량의 알코올은 HDL-콜레스테롤을 증가시킨다는 보고들[27][28]과 일치하며, 주 5회 이상 음주군에서 동맥경화의 위험지수가 높게 나타난 것도 타 연구[28]에서 보고된 것과 일치한다.

Table 6은 상당한 정도의 운동을 하는 경우가 운동을 하지 않는 경우에 비하여 유의하게 높은 HDL-콜레스테롤 농도를 보였으며, 혈청 중성지방은 운동을 하지않는 경우가 운동을 하는 집단에 비하여 유의하게 높았으며, 이러한 결과는 활동도가 증가함에 따라 남녀에 있어서 혈청 HDL-콜레스테롤의 증가를 관찰한 박용수 등[23]의 연구결과와 유사하였다. 그러나 이러한 결과는 운동을 한 집단이 운동을 하지 않는 집단보다 식습관이 유의하게 좋았다는 점을 고려할 때, 운동을 한 집단에서 좋은 식습관에 의하여 지질개선효과가 있는 것인지 운동의 직접적인 효과에 의한 것인지를 구명하기는 어렵다.

조사대상자들의 식습관점수는 25~30점이 양호한 것으로 15.5%가 이에 해당하였고, 20~24점은 보통으로

Table 5. Comparison of results according to drinking habits

	Total chol	HDL chol	Atherogenic Index	TG	TBARS	Vit E
	mg/dl	mg/dl		mg/dl	MDA nmol/ml	μg/ml
Drink >5 times/wk (8)	199.5 ± 26.8	38.3 ± 11.9[b]	4.76 ± 2.30[a]	171.4 ± 79.6	1.92 ± 0.42	11.99 ± 4.63[a]
Drink 3-4 times/wk (27)	182.6 ± 32.4	45.1 ± 10.3[a]	3.24 ± 1.20[b]	147.1 ± 95.8	1.99 ± 0.61	9.57 ± 3.94[ab]
Drink 1-2 times/wk (56)	190.5 ± 36.7	43.0 ± 9.6[a]	3.62 ± 1.14[ab]	140.5 ± 64.7	2.13 ± 1.00	9.47 ± 2.48[b]
No drink (70)	183.8 ± 35.2	38.4 ± 6.6[b]	3.90 ± 1.25[ab]	134.8 ± 93.8	1.92 ± 0.62	9.44 ± 3.03[b]

The values are Mean ± S.D.
The number of subjects in parenthesis
Means in the same column not sharing a common superscript letter are significantly different at $P < 0.05$.

Table 6. Comparison of results according to exercise

Exercise	Total chol	HDL chol	Atherogenic Index	TG	TBARS	Vit E
	mg/dl	mg/dl		mg/dl	MDA nmol/ml	μg/ml
moderate (35)	189.5 ± 35.6	44.1 ± 7.9[b]	3.43 ± 1.14	126.6 ± 66.7[a]	2.16 ± 1.14	9.71 ± 3.04
Light (46)	184.4 ± 34.3	41.0 ± 8.7[ab]	3.67 ± 1.14	128.4 ± 62.6[a]	1.92 ± 0.53	9.58 ± 3.26
No exercise (45)	182.1 ± 35.9	38.8 ± 12.6[a]	4.04 ± 1.61	164.1 ± 106.2[b]	1.98 ± 0.75	9.50 ± 2.83

The values are Mean ± S.D.
The number of subjects in parenthesis
Means in the same column not sharing a common superscript letter are significantly different at $P < 0.05$.

58.6%가 해당하였고, 20점 미만은 나쁜 식습관으로서 25.9%가 해당하였다. 식습관의 분류에 따른 혈청지질과 과산화지질 및 비타민 E 상태는 Table 7과 같다. 식습관이 나쁜 집단에서 혈청 콜레스테롤, 중성지방이 유의하게 높았으며, atherogenic index와 과산화지질 농도도 유의하게 높아 식생활과 혈청지질상태와의 밀접한 연관을 보여주었다.

4. 영양소섭취량과 식품섭취빈도

1일 식품섭취량 기록에 의한 영양소의 평균섭취량과 표준편차는 Table 8과 같다. 대상자들은 1일 2100kcal의 에너지를 섭취하여 권장량의 90%를 취하였으며, PFC비는 65 : 20 : 15로서 바람직한 비를 보였다. 1일 단백질 섭취량은 84g을 섭취하여 권장량의 124% 수준을 보였고, 비타민 A가 권장량의 90%였고, 칼슘이 95%인 것을 제외하고는 대부분의 영양소섭취량이 권장량을 상회하는 양호한 상태를 보여주었다. 특히 철분은 권장량의 무려 238%에 해당하였으며, 비타민 C는 권장량의 185%를 섭취하였는데, 조사시기가 4월~6월까지로 비교적 푸른잎채소가 풍부한 시기인 때문으로 사료된다. 일반적으로 흡연은 체내 산화 스트레스를 증가시켜 혈청 항산화영양소 상태에 부정적인 영향을 미칠 수 있음에도 불구하고, 본조사에서 흡연여부에 따른 과산화지질과 비타민 E 농도의 차이가 없는 것은 비타민 E, 비타민 C등 항산화영양소 상태가 비교적 양호하였기 때문[19]으로 유추된다.

Table 7. Comparison of results according to food habits

Food habit[1)]	Total chol	HDL chol	Atherogenic Index	TG	TBARS	Vit E
	mg/dl	mg/dl		mg/dl	MDA nmol/ml	μg/ml
Good (21)	177.0 ± 26.5[a]	42.7 ± 9.4	3.33 ± 1.09[a]	125.5 ± 74.7[a]	1.84 ± 0.50[a]	9.59 ± 2.58
Fair (97)	183.3 ± 32.5[a]	41.0 ± 8.50	3.66 ± 1.36[ab]	130.4 ± 69.1[a]	1.92 ± 0.60a	9.38 ± 2.81
Poor (43)	199.2 ± 39.7[b]	40.6 ± 10.1	4.09 ± 1.20[b]	171.8 ± 107.9[b]	2.29 ± 1.10[b]	10.11 ± 3.99

The values are Mean ± S.D.
1) Food habit : Good ; food habit score, 25 – 30
Fair ; food habit score, 20 – 24
Poor ; food habit score, 13 – 19
The number of subjects in parenthesis
Means in the same column not sharing a common superscript letter are significantly different at $P < 0.05$.

Table 8. Nutrient intakes of subjects calculated from the one day record

Nutrients	Mean ± S.D.	Percentage of RDA[1)]
Energy (kcal)	2100 ± 430	90
Protein (g)	84.4 ± 24.3	124
Fat (g)	40.5 ± 18.8	-
Carbohydrate (g)	326.9 ± 64.8	-
Ca (mg)	575.6 ± 237.6	95
Fe (mg)	23.8 ± 7.96	238
Vitamin A (RE)	628.5 ± 419.5	90
Vitamin B_1 (mg)	2.17 ± 2.99	185
Vitamin B_2 (mg)	1.47 ± 0.7	105
Niacin (mg)	19.01 ± 7.60	127
Vitamin C (mg)	102.2 ± 51.3	185

The number of the subjects was 87.
1) RDA is based on the 5th edition.

27종의 식품군별 섭취빈도조사에서는 계란류는 1주일에 1~2회 또는 그 이하로 섭취하는 비율이 81%에 해당하였고, 내장류는 가끔 또는 전혀 섭취하지 않았으며, 생선류는 1주일에 1~2회 섭취(53%)가 가장 많았고, 육류는 1주일에 1~2회가 55%, 1주일에 3회이상 섭취가 29%에 해당하였다. 우유 또는 요구르트의 섭취는 거의 먹지 않는다가 44%, 주 1~2회가 12%, 주 3회이상이 13% 그리고 하루 1~2회가 31%로서 섭취 정도가 다양하였다. 감자나 잡곡류는 1주일에 1~2회가 많았으며, 과일류, 해조류 및 콩류는 주 1~2회부터 매일 먹는 경우까지 다양하였다. 식품섭취 빈도에 사용된 점수와 atherogenic index와 상관분석에서 해조류, 우유류, 푸른등생선의 상관계수는 부의 관계를 보였고, 과자류의 섭취는 정의 관계를 보였으며, 특히 해조류섭취빈도와의 상관관계는 매우 유의한 수준($P < 0.001$)이었다. 또한 혈청 과산화지질 농도와는 과일류, 콩류, 당류의 섭취빈도가 부의 상관관계를 보였다. 이는 해조류, 우유류, 푸른등생선, 과일류, 콩류의 섭취빈도가 높을 수록 동맥경화와 관련된 혈청지질 상태가 양호함을 시사하여 식습관의 중요성을 인식케한다. Date등[29]의 1977~1983년 사이에 뇌경색의 발병과 식이섭취와의 관련성에 관한 연구에 의하면, 곡류와 된장을 제외한 두류 섭취가 높은 경우에 뇌경색의 위험비가 유의하게 감소하였다. 서울시내 아파트단지의 국민학교 아동의 혈청과 식습관에 관한 연구[30]에서도 혈청지질은 동물성식품의 섭취와는 양의 관계를 식물성 식품섭취량과는 음의 상관관계를 보였으며, 채소와 과일의 섭취가 높을수록 혈청지질이 낮고 난류의 섭취는 양의 관계를 보여 식품섭취양상과 혈청지질의 밀접한 상관을 보여 주었다. 이양자등의 연구[26] 에서도 식생활과 일상생활습관 점수가 높을수록 혈청중성지방은 비례적으로 유의하게 낮았으며, 혈청콜레스테롤도 낮은 결과를 보였다.

이상의 연구 결과들을 종합해 볼 때 섭취식품의 종류와 섭취량은 물론 식품섭취의 다양성이 심혈관계 질환과 관련이 있다고 보여진다.

5. 건강보조식품섭취실태

건강보조식품 및 영양제 복용 실태를 보면 건강식품을 먹는 사람이 24.1%였으며, 비타민제 또는 기타 영양제와 치료제를 복용하는 대상자수가 37.9%에 해당하였다. 이는 김선효[31]가 보고한 서울시내 중년기 남녀의 비타민.무기질 보충제의 복용율 40.8%와 유사한 수준이었다. 비타민제를 복용한 대상자의 중성지방 농도(47명, 119.2 ± 49.2mg/dl)는 복용하지 않은 대상자(102명, 149.5 ± 96.1mg/dl)에 비하여 유의하게 낮았으며, 혈청 비타민 E 농도($10.33 \pm 3.16\mu$g/ml vs $9.09 \pm 3.10\mu$g/ml)도 높았다. 한편 비타민제 이외의 영양제나 치료제를 복용한 경우는 혈청 과산화지질의 농도(12명, 2.87 ± 1.79 MDA nmol/ml)가 비타민제를 복용한 경우(1.81 ± 0.52)나 전혀 복용하지 않은 경우(2.00 ± 1.60)에 비하여 유의하게 높았다.

6. 관련인자들간의 상호작용

우리 나라 사람은 저지방 고당질식이의 특성때문에 고콜레스테롤혈증보다는 중성지방혈증의 가능성이 높으며, 실제로 이러한 가능성은 여러 조사[21)26)32)]에서 확인되었으며, 또한 관상동맥심질환[33]과 순환기질환 중에서 이 환율이 매우 높은 고혈압 및 뇌졸중[34)35)]환자에서도 혈청 중성지방 증가가 독립적인 위험인자일 가능성이 제시되었다. 연천지역사회의 남녀 주민을 대상으로 한 당뇨병의 위험인자연구[23]에서는 혈청중성지방을 동반한 복부비만이 당뇨병유병율 상승과 연관된 가장 중요한 요인으로 보고되었다. 안향숙과 이일하[36]는 식물성식품 위주의 식사로서 탄수화물의 섭취비율이 높고 지방섭취비율이 낮을수록, 술을 많이 마실수록, 비만도가 높을 뿐만 아니라 복부비만이 증가되는 경향을 보였다고 하였다.

체내 지방이 축적되는 부위에 따라 중심성비만과 말초성비만으로 분류하며 주로 visceral fat의 증가에서 기인되는 복부 체지방은 쉽게 가수분해되어 다량의 지방산을 유리한다. 유리지방산은 혈액을 경유하여 간으로 유입되어 VLDL합성의 전구물질로 사용되고 포도당신생합성을 촉진시키므로써 고중성지방혈증, HDL-콜레스테롤 농도 감소, 고인슐린혈증 및 고혈당을 초래하기 쉬우나, 말초 지방조직은 주로 지방의 저장장소의 기능을 하므로써 지방 가수분해가 활발하지 않은 것으로 알려져 있다[37)38)]. 본연구에서 중년 남성들의 atherogenic index에 관련이 깊은 변인인 WHR은 동맥경화뿐만 아니라 당뇨병의 위험인자로 인지되므로 이들 연령에서 특히

복부비만에 대한 주의가 요구된다 하겠다.

Gey등[39][40]은 16개국의 유럽 국가 사람들을 참여시킨 대규모의 역학조사를 통하여 혈청 비타민 E와 C의 수준이 허혈성 심장질환과 역의 관계에 있음을 보였으며, 암과 허혈성 심장질환의 위험도를 예측할 수 있는 비타민 A, E, C 및 β-carotene에 대한 혈장 판정치(cutoff points)를 제시하였고 새로운 식이권장량을 추천하였다. 최근에 이들 연구자들은 협심증의 위험도도 혈장 비타민 E, C 및 β-carotene 수준과 역비례함을 보였으나, 흡연의 영향을 고려하면 비타민 E 만이 독립변인이라고 판정하였다[41]. 미국에서 87,245명의 간호사를 대상으로 한 prospective연구[42]의 예비자료에서도, 비타민 E, C와 β- carotene 섭취 정도를 합한 총 항산화 비타민 점수를 5분위(quintile)로 나누었을 때, 가장 많이 섭취한 분위에서 허혈성 심질환의 상대적인 위험도(relative risk)가 0.54로서 유의하게 감소되었다. 위의 자료에서는 항산화 영양소 중에서 비타민 E에 의한 위험도가 0.66으로서 가장 낮았는데, 그 효과는 전적으로 비타민 E 보충제제에 기인하는 것으로 나타났다. 또한 보건전문직에 종사하는 40~75세 사이의 남성 51,529명을 대상으로 한 prospective study[43]에서도 비타민 E와 β-carotene에 의한 관상동맥질환의 상대적 위험도의 감소가 유의한 것으로 보고되었으며, 한편 비타민 C 섭취는 관상동맥질환에 관련이 없는 것으로 보고되었다. 본조사 대상자의 혈청 항산화영양소(비타민 E, 비타민 C, 비타민 A, carotene)상태는 비교적 양호하였으며[19], 아마도 그 점이 산화스트레스를 증가시킬 수 있는 흡연이 혈청 과산화지질 및 비타민 E농도에 크게 영향을 미치지 못한 것으로 사려된다.

흡연, 음주, 운동 여부가 비만도(BMI과 WHR)와 혈압과는 유의한 상관관계를 보이지 않은 반면에 식습관과는 유의한 상관관계를 보였다. 하루에 담배를 20개피 이상 피우는 대상자의 식습관이 20개피 미만을 피우거나 비흡연 집단에 비하여 나쁜 식습관을 가졌으며, 그 차이는 유의하였다. 상당한 운동 또는 경한 운동을 하는 사람에 비하여 운동을 하지 않은 대상자의 식습관이 불량한 경향을 보였다. 그러나 음주습관에 따른 식습관의 차이는 없었다. 본 연구 결과와는 달리 Fisher과 Gordon[44]은 20~59세의 남녀를 대상으로 한 연구에서 흡연과 음주 간에는 양의 상관관계가 있으나 이들 습관과 영양소 섭취간에는 상관이 없었다고 보고하였다. 흡연을 하는 사람들은 지방을 더 많이 섭취하는 경향이었으며, 특히 하루에 20개피 이상의 담배를 피우는 경우에 지방섭취량이 많았다고 보고하였다. Faroque 등[45]은 혈청 비타민 E 상태는 흡연자와 비흡연자간에 차이가 없었으나, 비타민 C는 흡연자에서 유의하게 낮았으며, 흡연이 항산화영양소 섭취와 체내상태간에 불균형을 초래할 수 있다고 제안하였으며, Stryker등[46]은 혈청 β-carotene은 흡연과 음주에 의해 영향을 받았다고 보고하였다.

본연구에서 atherogenic index를 종속변수로 하고 혈청상태 외의 요인들을 독립변수로 하여 회귀분석(stepwise)을 한 결과 BETA 수치가 WHR이 0.3202 그리고 식습관점수가 -0.3104로서 상관계수(R), 0.4493은 $P < 0.001$수준에서 유의한 결과를 보였다. 혈청 과산화지질농도를 종속변인으로 하였을 때는 총식품섭취빈도가 BETA -0.2452로서 유일하게 의미있는 변인에 해당하였다. 이와 같은 결과는 혈청콜레스테롤에 미치는 요인으로서 복부비만이 관계가 있으며, 양호한 식습관과 다양한 식품의 섭취가 양호한 혈청지질상태를 가져올 수 있다는 가능성를 보여주었다. Kant등[47]도 NHANES I의 식품섭취조사결과를 비교하여 식품다양성이 낮을수록 사망의 위험도가 증가하였다고 보고하였으며, 일본의 Ortega등[48]은 심혈관질환으로 사망한 부모, 즉 가족병력을 가진 노인들의 경우에 그렇지 않은 노인들에 비하여 지방섭취량, 동물성지방섭취량, 포화지방산섭취량 등이 유의하게 높았으며, 식습관이 세대에 걸쳐 질환발생의 원인인자로 작용할 가능성을 시사하였음은 만성질환의 이환 및 예방에 식이가 매우 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있다.

요약 및 결론

대구지역에 거주하는 만 40세이상의 건강한 중년 남자 174명을 대상으로 하여 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, atherogenic index, 과산화지질농도, 혈청비타민 E농도와의 관련인자를 조사한 결과는 다음과 같다.

1) 체중과 BMI는 혈청중성지방과 유의한 정의 상관관계를 보였으며, WHR은 총콜레스테롤, 중성지방,

atherogenic index, 비타민 E 농도와 유의한 정의 상관관계를 보였다.

2) 흡연은 하루 20개피 이상의 흡연자가 20개피 미만의 흡연자나 비흡연자에 비하여 유의하게 높은 총콜레스테롤, 중성지방, atherogenic index를 보였으며, 음주는 주 5회 이상의 음주군이 주 4회 이하의 음주군 또는 비음주군에 비하여 유의하게 높은 atherogenic index를 나타내었다. 운동을 하는 대상자는 하지 않는 대상자에 비하여 HDL-콜레스테롤이 높았으며, 중성지방 농도는 낮은 결과를 보였다. 한편 혈청 비타민 E농도는 생활습관에 의하여 별다른 영향을 받지 않았다.

3) 대상자의 영양소 섭취상태는 모든 영양소의 평균섭취량이 권장량의 90%를 상회하여 양호한 영양상태를 보였다. 식습관이 좋은 대상자가 식습관이 나쁜 대상자에 비하여 총콜레스테롤, 중성지방, atherogenic index, 과산화지질농도가 유의하게 낮았다. 식품군의 섭취빈도와 atherogenic index와의 상관관계에서 해조류, 우유류, 등푸른생선의 섭취빈도는 부의 상관관계를 보였으며, 과일류, 콩류, 당류의 섭취빈도는 혈청 과산화지질농도과 부의 상관을 보였다. 이러한 결과는 중년 남성에 있어서 식습관과 식품의 선택이 혈청지질개선효과에 매우 중요하다는 점을 시사한다.

이상의 결과를 종합할 때, 중년남성에 있어서 심혈관질환의 위험도는 복부비만, 심한 흡연과 음주, 운동부족, 불량한 식습관에 의해 증가하는 것으로 판정되므로 건전한 생활습관과 양호한 식습관을 유지하고 다양한 식품을 섭취하며 비만을 줄이므로써 동맥경화로 인한 질환을 예방할 수 있을 것으로 판단된다.

Literature cited

1) Report of a WHO Study Group. Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases. WHO, Geneva, 1990
2) 보건사회부, 92 국민영양조사결과보고서. 1994
3) 중앙대학교 의과대학 내과 보고서. 한국인의 각종 질환에서의 혈중지질 변화에 대한 15년간의 연구. 1990
4) 조재화 · 남문석 · 이은직 · 오세창 · 김경래 · 임승길 · 이현철 · 허갑범 · 이상인 · 이관우. 정상 한국성인에서 혈청 총콜레스테롤 및 중성지방치. 한국지질학회지 4 : 182-189, 1994
5) 경제기획원 조사 통계국. 사망통계연보 pp26-27, 1992
6) Manson JE, Gaziano JM, Jonas MA, and Hennekens CH. Antioxidants and cardiovascular disease : A review. *Am College Nutr* 12 : 426-432, 1993
7) Esterbauer H, Wag G, Puhl H. Lipid peroxidation and its role in atherosclerosis. *British Med Bulletin* 49 : 566-576, 1993
8) Sterbauer H, Puhl H, Dieber-Rotheneder M, Waeg G, Rabl H. Effects of antioxidants on oxidative modification of LDL. *Ann Med* 23 : 573-581, 1991
9) Dieber-Rotheneder M, Puhl H, Waeg G, Striegl G, Esterbauer H. Effect of oral supplementation with d-alpha-tocopherol on the vitamin E content of human low density lipoprotein and resistance to oxidation. *J Lipid Res* 32 : 1325-1332, 1991
10) Abbey M, Nestel PJ, Baghurst PA. Antioxidant vitamins and low density lipoprotein oxidation. *Am J Clin Nitr* 58 : 525-532, 1993
11) Princen HMG, Van Poppel G, Vogelezang C, Buytenhek R, Kok FJ. Supplementation with vitamin E but not β-carotene in vivo protects low density lipoprotein from lipid peroxidation in vitro. *Arterioscler Thromb* 12 : 554-562, 1992
12) Gey KF. Prospects for the prevention of free radical disease, regarding cancer and cardiovascular disease. *British Med Bulletin* 49 : 679-699, 1993
13) Hagihara M, Nishigaki I, Maseki M, Yagi K. age-dependent changes in lipid peroxide levels in the lipoprotein fractions of human serum. *J Gerontol* 39 : 269-272, 1984
14) 백태홍 · 전세영 · 김천호. 영양학실험, p278 수학사, 1988
15) 대한영양사회. 심장 순환기계 질환 및 비만의 영양상담 자료 분석. 국민영양, 1987년 7-8월호, pp20-30
16) Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of ultracentrifuge. *Clin Chem* 18 : 499-502, 1972

17) Yagi K. A simple fluorometric assay for lipoperoxide in blood plasma. *Biochem Med* 15 : 212-216, 1976

18) Bieri G, Tolliver JJ, Catignani GL. Simultaneous determination of alpha-tocopherol and retinol in plasma or red blood cells by high pressure liquid chromatography. *Am J Clin Nutr* 32 : 2143-2149, 1979

19) 조성희 · 이옥주 · 임정교 · 최영선 · 유리나 · 박의현. 대구지역 중년 남성의 혈중 항산화성 영양소와 지질상태에 관한 연구. 한국영양학회지 28 : 33-45, 1995

20) 이옥주. 대구지역 중년남성의 식생활과 혈청지질, 비타민 E 영양상태에 관한 조사. 효성여자대학원 석사학위논문, 1994

21) 박연희 · 이종순 · 이양자. 한국성인의 연령에 따른 혈청지질 분포상태와 비만도 및 혈압과의 관계. 한국지질학회지 3(2) : 165-180, 1993

22) 정귀영·· 김관일 · 고영박 · 윤경선 · 이영 · 김경명. 한국정상성인 및 심혈관질 환자에서 혈장 high density lipoprotein cholesterol 및 혈장지질의 변동에 관한 연구. 대한내과학회지 23(1) : 1083-1091, 1980

23) 박용수 · 김현규 · 박경수 · 김상연 · 박영배 · 조보연 · 이홍규 · 고창순 · 민헌기 · 김용익 · 신영수 · 백희영. 연천 지역사회를 대상으로 한 혈청 지질농도의 분포 및 관련인자 연구. 한국지질학회지 3 : 191-203, 1993

24) 김석영 · 윤진숙 · 차복경. 성인여성의 체지방의 분포형태와 비만도, 혈청인슐린, 지질농도간의 관련성. 한국영양학회지 25 : 221-232, 1992

25) Knight JA, Smith ES, Kinder VE, Anstall HB. Reference intervals for plasma lipoperoxides : age, sex-, and specimen-related variations. *Clin Chem* 33 : 2289-2291, 1987

26) 이양자 · 신현아 · 이기열 · 박연희 · 이종순. 한국정상 성인의 혈청지질농도, 체질량지수, 혈압 및 식습관과 일상생활습관과의 관계에 관한 연구. - 혈청triglyceride를 중심으로 - 한국지질학회지 (1) : 41-51, 1992

27) 이선희 · 김화영. 음주습관이 중상류층 중년남성의 영양상태에 미치는 영향. 한국영양학회지 24 : 58-65, 1991

28) Rimm EB, Giovannucci E, Willett WC, Colditz GA, Asherio A, Rosner B, Stampfer MJ. Prospective study of alcohol consumtion and risk of coronary disease in man. *Lancet* 338 : 464-468, 1991

29) Date C, Tanaka H, Hayashi M, Imai K, Asada M, Kurihara H, Tshchida M. A 6.5-year follow-up study on the relationship between nutrition and cerebral infarction. *Osaka City Medical Journal* 31(1) : 41-63, 1985

30) 김원경 · 이윤나 · 김주혜 · 김초일 · 최혜미 · 모수미. 서울시내 아파트단지내 국민학교 아동의 혈청지질과 식습관에 관한 연구. 한국지질학회지 2 : 52-64, 1992

31) 김선효. 중년기의 비타민.무기질 보충제 복용 실태조사. 한국영양학회지 27 : 236-252. 1994

32) 손의석. 한국인의 고지혈증에 관한 연구(I). 대한의학협회지 18(4) : 345-354, 1975

33) Böttiger LE, Carlson LA. Risk facators for ischaemic vascular death for men in the Stockholm prospective study. *Athero* 36 : 389-408, 1980

34) 정현희 · 박현서 · 신현대. 정상인과 뇌졸중 환자에서 혈청지질 조성과 식습관의 비교에 관한 연구. 한국영양학회지 20(6) : 422-431,1987

35) 한인권 · 박충기 · 김명식 · 김명호 · 배종화 · 송정상. 고혈압 및 뇌졸중환자의 혈청지질 변화에 관한 연구. 순환기 12(2) : 213-222, 1982

36) 안향숙 · 이일하. 심혈관계질환 환자의 비만도와 주요 위험인자와의 관계. 한국영양학회지 26 : 1071-1084, 1993

37) Björntorp P. "Portal" adipose tissue as a generator of risk factors for cardiovascular disease and diabetes. *Arteriosclerosis* 10 : 493-496, 1990

38) Després JP. Obesity and lipid metabolism. Relevance of body fat distribution. *Curr Opin Lipidol* 2 : 5-15, 1991

39) Gey KF, Brubacher GB, Stahelin HB. Plasma levels of antioxidant vitamins in relation to ischemic heart disease and cancer. *Am J Clin Nutr* 45 : 1368-1377, 1987

40) Gey KF, Puska P, Jordan P, Moser UK. Inverse correlation between plasma vitamin E and mortality from ischemic heart disease in cross-cultural epidemiology. *Am J Clin Nutr* 53 : 326S-334S, 1991

41) Riemersma RA, Wood DA, Macintyre CCA, Elton RA, Gey KF, Oliver MF. Risk of angina pectoris and plasma concentrations of vitamins A, C and E and carotene. *Lancet* 337 : 1-5, 1991

42) Manson JE, Stampfer MJ, Willett WC, Colditz GA, Speizer FE, Hennekens FE. Aantioxidant vitamin score and incidence of coronary heart disease in women(abstract). *Circulation* 84 : I-2627, 1992

43) Rimm EB, Ascherio A, Willett WC, Colditz GA, Giovannucci E, Stampfer MJ. Dietary antioxidant intake and risk of coronary heart disease among men(abstract). *Am J Epidemiol* 136 : 985-986, 1992

44) Fisher M, Gordon T. The relation of drinking and smoking habits to diet : the Lipid Research Clinics Prevalence Study. *Am J Clin Nutr* 41 : 623-630, 1985

45) Faruque O, Khan MR, Rahman M, Ahmed F. Relationship between smoking and antioxidant nutrient status. *Br J Nutr* 73 : 625-632, 1995

46) Stryker WS, Kaplan LA, Stein EA, Stampfer MJ, Sober A, Willett WC. The relation of diet, cigarette smoking, and alcohol consumption to plasma beta-carotene and alpha-tocopherol levels. *Am J Epidemiol* 127 : 283-296, 1988

47) Kant AK, Schatzkin A, Harris TB, Ziegler RG, Blocj G. Dietary diversity and subsequent mortality in the first national health and nutrition examination survey epidemiologic follow-up study. *Am J Clin Nutr* 57 : 434-440, 1993

48) Ortega RM, Andres P, Azuela M, Encinas-Sotillos A, Gaspar, MJ. Parental death from cardiovascular disease and dietary habits in an elderly group. *Br J Nutr* 71 : 259-270, 1994