

제주지역 성인의 Apolipoprotein E Phenotype 분포와 식생활 및 혈청지질 농도의 관련인자 연구

고양숙 · 박선민* · 김숙희**

제주대학교 자연과학대학 식품영양학과, 호서대학교 자연과학대학 식품영양학과*
이화여자대학교 가정과학대학 식품영양학과**

The Effects of Dietary Patterns and Apolipoprotein E Phenotype on the Blood Lipid Profiles of Individuals from Cheju Area

Ko, Yang Sook · Park, Sun Min* · Kim, Sook He**

Department of Food and Nutrition, Cheju University, Cheju, 690-756 Korea

Department of Food and Nutrition, Hoseo University, Chungnam, 336-850 Korea*

*Department of Food and Nutrition,** Ewha Womens University, Seoul, 120-750 Korea*

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the relation between serum lipid profiles, apolipoprotein E phenotype, and dietary patterns in a cross-section of healthy individuals from Cheju-Do. Age, gender, anthropometric measurements, blood pressure, dietary consumption, drinking / smoking habits and menopausal status were surveyed. Total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, triglyceride, fasting blood glucose, and insulin levels were measured from overnight fasting blood. The study involved a total of 286 individuals(147 men and 139 women) between the ages of 20 and 60 years old. All of the subjects were recruited from a population of healthy individuals living in Cheju-Do. The results of the study are as follows : 1) Among the males, those in their 20's had the maximum food intake, while those in their 40's had the minimum food intake. For the females, food intake was the highest for those in their 30's. Energy and nutrient intakes were directly proportional to the amount of food intake. Men in their 30's were heavier than other men and women in their 40's were heavier than other women. The activity index for men in their 20's and 30's appeared to be lower than that of men above 40. The activity index of women in their 20's appeared to be lowest among all aged groups, and the index appeared to increase from the age of 30 onwards. 2) In terms of changes in serum constituents with age, men in their 40's appeared to have the highest levels of serum constituents such as lipids, glucose, and insulin. Men in their 50's showed the highest levels of serum LDL-cholesterol and glucose. Men in their 30's showed peak levels of serum triglycerides. On the other hand, women in their 50's appeared to have peak levels of serum total cholesterol, LDL-cholesterol, and triglycerides. There was no change with age in HDL-cholesterol and insulin levels for men and women. The percentage of the subjects had the following apo E phenotypes : E3/3, 91.3% ; E3/2, 5.4% ; E4/3, 2.5% ; E4/2, 0.7%. Lee's reserch with Korean female college students showed that the percentage of ApoE3/3, E3/2, E4/2, E4/3, and E4/4 were 84.8%, 6.7%, 6.7%, 0.9%, 0.9%, respectively. The number of

채택일 : 1998년 12월 1일

samples with ApoE mutation was so small that there was no statistical significance in the relation between apolipoprotein E phenotype and serum lipids. 3) To investigate the relationship between weight and serum constituents, the subjects of this study were divided into three groups by BMI : underweight, normal weight, and overweight. The serum constituents of men and women below the age 40 in the overweight groups belonged to the normal domain. On the other hand, serum cholesterol levels of both men and women above the age 40 in the overweight groups remained in the borderline-high region(above 200mg/dl), and the mean value of LDL-cholesterol(above 130mg/dl) and triglycerides of men were above normal. Fasting blood glucose levels also remained in the borderline-high region. Total cholesterol levels of women above the age 40 in the overweight group was in the borderline-high region. (*Korean J Nutrition* 31(9) : 1481~1497, 1998)

KEY WORDS : apolipoprotein E phenotype · dietary consumption · BMI · serum lipid.

시 론

우리나라는 광복 이후 50년간 정치, 경제, 사회, 문화 전반에 걸쳐 많은 변화를 경험하였다. 국민 영양조사 결과에서도 1970년에서 1994년으로 이어지면서 동물성 식품의 섭취비율은 총식품량의 7.9%에서 1994년에는 21.0%로 증가되었고, 특히 곡류의 섭취량은 감소하는 반면, 육류, 어패류 등의 섭취가 증가되어 총 지방 섭취량이 17.2g에서 35.9g으로 2배이상이나 증가되었다¹⁾. 이러한 동물성 식품의 섭취 증가나 지방 섭취량 증가는 혈청내 지질을 증가시키고, 특히 혈청 콜레스테롤 수준이 올라가면 관상동맥질환에 노출될 위험이 커지기 때문에 주의가 요망된다^{2,4)}. 박영배⁵⁾와 이수영·김강석⁶⁾에 의하면 1970년도 우리나라 사람의 평균 혈청 콜레스테롤치는 150mg/dl이었으나 1990년에는 200mg/dl로 증가하였다고 하는 것은 이와 같은 식생활의 변화가 반영된 결과도 하나의 요인일 것이다. 미국을 비롯한 서구 여러나라의 사망원인 1위는 관상동맥 질환으로 혈청 콜레스테롤 농도 증가, 특히 LDL-콜레스테롤 증가와 HDL-콜레스테롤 농도의 감소와 관련이 깊다고 한다.⁷⁾

이러한 혈청 콜레스테롤의 농도 증가 및 혈청지질 대사 이상은 유전적 요인과 환경적 요인에 의해서 영향을 받는다. 환경적인 요인중에서 지방섭취와 비만도 및 연령과 혈청 콜레스테롤 농도와의 상호관계에 대한 연구는 서구지역 뿐만아니라 우리나라에서도 많이 이루어지고 있다.^{7,8)} 관상동맥질환의 발생에 영향을 미치는 유전적 요인들은 다양한데 그 중 하나가 apolipoprotein E(ApoE) phenotype이다. ApoE를 갖고 있는 지단백들은 ApoB/E 수용체(LDL-수용체)나 ApoE 수용체와 결합이 되어 혈중 지질의 재분배나 이동에 관여하는

중요한 매개체이다. ApoE3가 각 종족간에 변형되지 않은 원형이고, 그 외에는 변이형으로 ApoE2와 ApoE4가 가장 일반적이다.^{9,10)} ApoE4 phenotype과 ApoE2 phenotype은 고지혈증과 양의 상관관계가 있는 것이 알려졌는데, ApoE2 phenotype인 사람들중 1~10% 정도가 고중성지방혈증의 특징을 갖는 Type III hyperlipoproteinemia로 진전이 된다고 하고¹¹⁾, ApoE4 phenotype을 갖는 사람들은 혈청 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤이 증가하며, 혈청 총콜레스테롤의 개인간 변이의 대략 10% 정도를 설명해줄 수 있다는 것이 알려졌다¹²⁻¹⁴⁾. 핀란드인의 ApoE4 phenotype의 상대빈도는 0.227로 0.110인 미국인에 비해 상대적으로 높은데 이런 유전적인 요인이 북구지역의 관상동맥질환의 이환율이 높은 것과 관련이 있다고 한다¹⁵⁾. 우리나라에서도 ApoE 다형성과 질병과의 관계를 연구하려는 시도가 이루어지고 있다¹⁶⁻¹⁸⁾.

한국인의 주요 사망원인이 1970년대에 감염성 질환에서 비감염성 질환으로 바뀌었고¹⁹⁾ 1980년 이후 심혈관계질환이 계속 가장 많은 사인으로 되어 있다. 1995년의 통계를 보면 총 분류 가능한 보고된 사망의 26.3%가 심혈관계 질환에 의한 사망이었는데²⁰⁾, 제주지역에서는 22.0%로, 이는 전국치에 비해 낮은 것으로 나타났다. 우리나라 순환기계 질환중 고혈압으로 사망하는 경우는 3.5%인데 제주도는 3.8%였고, 뇌혈관질환은 전국이 15.1%인데 비해 제주도는 9.6%, 동맥경화증은 0.3%에 비해 제주도는 0.2%, 허혈성 심장질환의 경우는 전국치가 2.5%에 비해 제주도는 1.9% 이었다. 또한 당뇨병에 의한 사망률은 전국이 3.3%인 반면 제주지역은 2.9%인 것으로 나타났다. 본 조사 지역의 질병 양상중 전국의 사망률에 비해 높은 경향인 것은 고혈압, 간암 정도였고, 그 외에 순환기계 질환에 의한 사망률 중에서 허혈성 심장질환, 뇌혈관질환, 동맥경화

증과 신생물에 의한 사망 중 위암 및 당뇨병 등의 사망률은 낮은 것으로 나타났다. ApoE 변이형과 관련성이 높은 것으로 알려진 당뇨병, 비만, 허혈성 심장질환, 동맥경화²¹⁾ 등에 의한 사망율은 제주도가 낮은 것으로 나타났다.

제주지역은 특히 본토와 떨어진 섬으로 오랜기간 동안 본토와 정보교환이 어려웠고, 산과 바다에서 얻어지는 독특한 특산물로 인해 고유한 식문화가 형성되어 왔을 것이다. 그러나 최근 급속한 경제개발과 교통기관의 발달로 제주도 역시 한반도와 일일생활권에 놓이게 되어 우리나라의 전반적인 변화 양상을 그대로 따라가고 있는 듯 하다. 우리나라 사람들의 고지혈증 발현율 증가와 관련된 연구가 많이 이루어지고 있으나 제주지역에서는 식생활 형태에 관한 조사보고²²⁻²⁵⁾ 이외의 식이섭취 양상과 임상 관련 연구는 전무한 편이다. 따라서 제주지역의 고유한 혈청지질 분포치와 이에 관련된 요인들의 검색이 필요하다고 여겨진다.

본 연구는 제주지역 성인 남녀를 대상으로 제주지역 주민의 혈청지질 분포와 제주지역민의 ApoE의 표현형에 대한 상대 빈도 자료를 얻고, 또한 식생활 및 생활습관, 연령과 비만도와 같은, 개인내 특성과 ApoE의 표현형과 같은 유전적 요인에 따른 혈청 지질 성분의 차이가 있는지를 보고자 하였다. 이러한 자료를 바탕으로 심혈관계질환의 위험요인과 관련된 영양상의 문제점을 파악하여 지역사회 주민의 영양관리 지침자료를 얻을 수 있으리라 여겨진다.

연구내용 및 방법

1. 조사 대상

제주지역의 H병원에 정기신체검사를 위해 온 수검자 중 20세 이상의 남·녀 성인 286명(남자 147명 여자 139명)을 대상으로 하였다. 신체검사 결과 질병이 없다고 판정된 건강인을 조사 대상으로 선정하였고 조사일은 1996. 10~1996. 12까지였다.

2. 조사방법

1) 식이섭취량과 일상 생활습관 조사

직접면접을 통해 24시간 회상법으로 1일간의 식이섭취 조사를 실시하였으며, 면접지에는 조사시에 빠지기 쉬운 양념류의 조사를 할 수 있도록 설문지에 그 종류를 제시하였고, 밥의 양이 정확히 조사되도록 다양한 종류의 그릇과 부피의 밥을 사진으로 찍은 자료집과 기타 제주지역에서 일상적으로 이용되는 음식들²⁶⁾을 선정하여 역시 사진을 찍은 자료집을 준비하여 식이 섭취가

정확하게 조사되도록 하였다. 일상생활 습관 및 식행동의 조사도 면접지를 이용하였다.

활동정도를 알아보기 위하여 일일 생활시간 조사를 하여 하루의 활동계수를 추정하였다. 생활시간조사에 의해 얻어진 활동 내용을 수면 및 휴양, 가벼운 일, 보통 가벼운 일, 보통 중등일, 중등일, 심한일, 격심한 일로 나누어서²⁷⁻³⁰⁾ 한국인 영양권장량에서³¹⁾ 정해진 휴식대사량의 비례값으로 각 활동 종류에 따른 휴식대사량의 비례값에 활동시간을 곱하여 휴식대사량의 가중치를 계산하고 그 값을 24시간으로 나누어서 활동계수를 구하였다.

2) 신체계측 및 혈압

병원의 신체검사 기록중의 수축기 혈압 및 이완기 혈압 측정치와 신장 및 체중 측정치를 이용하였고, 신장과 체중을 이용하여 Body Mass Index(BMI=kg/m²)를 구하였다.

3) 혈청 성분 분석

공복시 채혈하여 혈청을 분리한 후 혈청자동분석기(Hitachi : 7150, JAPAN)를 사용하여 총콜레스테롤, 중성지방 및 HDL-콜레스테롤, 혈당의 농도를 측정하였고 Friedewald 등³²⁾의 계산식에 의하여 LDL-콜레스테롤 농도를 산출하였다. 인슐린 농도는 radioimmuno assay법에 의해 측정하였다³³⁾.

4) Apolipoprotein E phenotype의 분석

ApoE phenotype은 혈청에 dithiothreitol과 tween 20를 처리하여 지방을 제거한 후 두 종류 pH의 ampholytes를 이용하여서 등전점에 의해서 이 지방을 제거한 혈청의 ApoE phenotype을 포함한 단백질을 분리한다. ApoE의 이성체는 8M 요소와 2.0%의 두 종류 ampholytes(pH 4~6과 pH 5~8, 1 : 3)를 함유한 7.5% polyacrylamide gels에 의해서 분리된다. gel에 분리되어 있는 단백질은 2~3%의 무지방 분유를 함유하고 있는 pH 8.4의 TBS buffer에 적신 nitrocellulose membrane으로 이동된다. 분리된 단백질 중 ApoE phenotype은 2종류의 항체를 이용한 면역반점(immunoblotting)에 의해서 검색된다. 1번째 항체는 polyclonal goat anti-human ApoE antisernm으로 이것은 gel에 분리되어 있는 다양한 단백질 중 ApoE와 만 결합한다. 이러한 결합을 band로 나타내기 위해서는 horseradish peroxidase와 결합되어 있는 goat anti-mouse Ig G를 제 2의 항체로 이용하여서 시각화하여³⁴⁾ 각각의 sample에 대해서 ApoE phenotype을 결정하였다.

5) 조사자료의 분석 및 통계처리

열량 및 영양소 섭취량은 한국인 영양권장량의 식품 성분표³¹⁾를 이용하였고 식이 콜레스테롤과 포화지방산, 단일불포화지방산, 다불포화지방산 섭취량은 농촌진흥청의 식품 성분표³²⁾ 및 한국상용식품의 지방산 조성표³³⁾와 한국식품성분표³⁴⁾를 이용하였다. 비만지수에 따라 혈청 분석 성분이나 영양섭취량 및 식행동에 차이가 있는지를 보기위하여 BMI를 이용하였다. BMI가 25 이상일 때를 과체중군으로, 20에서 25 사이를 정상체중군으로, 25 미만일때 저체중군으로 분류하였다

조사자료는 Statistical Analysis System(SAS) program을 이용하여 통계처리하였고 모든 자료는 평균과 표준 편차를 구하였고, 성별 유의성 검증은 t-test에 의하였고, 연령별, 비만지수 및 ApoE phenotype에 따른 그룹간 유의성 여부는 분산분석(ANOVA)한 후 Duncan의 다중비교로 조사하였다. 혈청 각 콜레스테롤과 중성지방 및 공복시 혈당, 인슐린 농도를 종속변수로 하고 이에 관련된다고 여겨지는 나이, body mass index(BMI), 음주량, 흡연량, 활동계수, 폐경여부, 열량섭취량, 당질, 단백질 및 지방질이 열량에서 차지하는 비율을 독립변수로 하여 회귀분석을 실시하였다. 혈청 지질 성분에 유의적으로 영향을 미친 요인은 다중회귀 분석 중 후진제거 방법(stepwise backward selection)을 이용하여서 모형 설정하였다. 회귀분석시 남, 여를 따로 모형화하여 분석하였고, 남자의 경우는 음주량과 흡연량을 포함시킨 반면 여자는 74.8% 이상이 비음주군이고 거의 모든여성이 비흡연군에 속하여 음주와 흡연습관은 여자의 경우 모델에서 제외하였고, 폐경여부를 포함하였다.

결 과

1. 조사대상자의 일반사항 및 생활습관 조사

1) 조사대상자의 일반 사항 및 음주, 흡연습관

조사대상자는 제주지역내에 거주하는 사람으로 총 286명이며 이중 남자는 147명(51.3%), 여자는 139명(48.6%)이었다. 표에는 제시되지 않았지만 연령분포를 보면 20대가 46명(16.1%), 30대가 58명(20.3%), 40대가 73명(25.5%), 50대가 60명(21.0%), 60세 이상이 49명(17.1%)이었다. 조사대상자의 75.5%가 제주시나 서귀포시에서 거주하며 24.5%는 시 이외의 기타지역 내 거주한다고 하였다. 조사대상자중 80.4%가 출생 후 계속 제주에 살았으며 5.6%의 사람이 20년 이상 계속 제주에 거주하였다.

남자들의 음주 습관을 보면 술을 자주 마시는 경우가 34.0%, 가끔 마신다가 46.9%, 전에는 마셨지만 지금은 마시지 않는 경우가 7.5%, 전혀 마시지 않는 경우가 11.6% 였다. 여자는 74.8%가 현재 마시지 않고 있었다. 남자들의 술의 섭취빈도에 있어서는 음주습관이 있다고 응답한 사람중 매일 마시거나 거의 매일 마시는 경우가 19.1%이고 주 2~3회는 43.3%였다. 조사대상 남자들의 하루 평균 알코올 섭취량은 29.2±48.2g이었다.

남자들의 53.7%가 흡연자였고, 비흡연자는 46.3%이며, 흡연자의 하루 흡연량은 20.1개비이었다. 연령별 흡연습관을 보면 50대 연령층 까지의 흡연자 빈도수는 비슷하였고, 60대 연령층은 전에는 피웠으나 지금은 피우지 않는다고 응답한 조사대상자의 수가 많아 흡연자 빈도수가 감소된 것으로 나타났다.

2) 조사대상자의 생활시간 및 활동계수

하루 생활 시간 조사에 의하면 남자의 경우 7.09시간 수면을 취하고 가사노동은 0.09시간, 운동은 0.28시간, 직업에 할당되는 시간이 8.28시간 기타 신변잡일이 8.26시간으로 나타났다. 여자는 수면이 7.36시간, 가사노동이 3.85시간, 운동이 0.25시간, 직업적인 노동시간은 4.9시간, 기타신변잡일에 7.91시간이 소요되고 있었다. 활동시간조사에서 성별차이를 보이는 생활시간은 가사노동과 직업적인 일에서의 시간이고, 수면 및 기타 신변잡일 즉 생리적인 시간이나 문화활동시간에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 남자의 경우 수면, 가사노동, 운동에 소요된 시간은 연령증가에 따른 유의적인 차이가 없었으나, 50세 이상이 되면 직업에 소요되는 시간은 감소하였고, 반면 기타 신변 잡일은 증가된 것으로 나타났다. 여자의 경우 수면, 운동, 직업에 소요된 시간은 연령증가에 따라 유의적인 차이가 없었으나 가사노동을 하는 시간은 20대와 60대 여자가 더 적었고 기타 신변잡일에 소요된 시간은 더 많은 것으로 나타났다. 따라서 본 조사 대상자들의 활동시간 조사 결과 보통 통념상 알고 있는 바와 같이 30대 40대, 50대에 걸쳐 여러 가지 사회적인 활동이나 가사 노동에 의한 바쁜 일상 생활이 이루어지고 있음을 알 수가 있었다.

활동 시간에 따른 활동계수를 보면 남녀 모두 40대와 50대는 1.57~1.60으로 높았고 20대는 남녀 각각 1.48과 1.41로 가장 낮은 연령이었다. 20대 30대의 남자는 1.48과 1.50으로 40대 이상 연령군에 비해 활동계수 값이 낮은데 여자의 경우 20대는 1.41에서 30대가 되면 1.52로 활동계수가 현저하게 증가하는 것으로 나타났다. 활동계수에 따른 성별의 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났으나, 활동이 가장 왕성한 40대의 활동계수

는 남녀가 비슷한데, 20대는 남성이 더 높은 경향이고, 50대 이상에서 부터는 여성의 활동계수가 더 높은 것으로 나타났다.

2. 조사대상자의 신체계측치 및 혈압

조사 대상자의 신장과 체중은 Table 1과 같다. 평균 신장은 남녀 각각 168.9±6.3cm, 155.7±5.6cm이었고, 체중은 70.3±10.4kg, 56.7±8.3kg으로 나타났다. 본 조사 대상자들중 남자는 30대가 최대 체중이었고, 여자는 40대에 최대 체중이고, 이후 나이가 들면서 체중 감소가 있으나 거의 그 높은 체중이 유지되는 경향이였다.

BMI의 평균치는 남녀 각각 24.5±3.1, 23.4±3.3으로, 연령 증가에 따라 남자는 유의적인 차이가 없지만 여자는 40대 이후에 BMI가 더 유의적으로 높았다. 남자는 BMI 증가가 체중 증가와 비슷하게 30대에 현저한데 비해 여자의 경우 30대에는 21.6에서 40대에는 24.8로 큰 증가를 나타내었고, 40세 이후에도 그 BMI 값을 유지하는 것으로 나타났다. 본 조사에서는 BMI가 20 미만이면 저체중군, BMI가 25이상이면 과체중군, 20에서 25사이는 정상체중군으로 분류하였을 때 저체중군인 남자는 9.5%, 과체중군인 남자는 49.0%이였다. 여자의 경우 저체중군은 13.0%, 과체중군 여자는 29.5%나 이였다. 과체중군에 속하는 사람의 빈도수가 연령증가에 따라 남녀 모두 증가하는 경향이였다. BMI가 30이상인 비만에 속하는 남자는 3.4%, 여자는 5.0%이였다.

Table 1에 나타난 바와 같이 수축기 혈압, 이완기 혈압 모두 남자에서는 연령에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났지만 나이가 많은 군에서 혈압이 높은 경향이였다. 여자는 50대 이후 현저한 증가를 나타내었다. 혈압은 남녀 모두 연령증가와 함께 정상영역에 속하는 빈도수가 감소하였고, 경계역 및 고혈압역에 있는 사람의 빈도수는 증가 하는 것으로 나타났다. 이완기 혈압이 90mmHg 미만인 정상영역에 속하는 20대 30대 연령군의 남자는 70.7%이고 여자는 100%로 거의 대다수가 이 영역에 속하는데, 50대 60대 이상에서는 남자가 52.8%이고, 여자는 64.3%로 감소되어, 즉 반수 정도의 사람들이 경계영역이상의 고혈압이 되어 있는 것으로 나타났다.

3. 조사대상자의 식품 및 영양 섭취실태

조사 대상자 1인 1일당 식품의 총섭취량은 남자는 1277±387g, 여자는 1167±365g이였다(Table 2). 연령별 총식품섭취량의 변화를 보면 남자는 20대가 최대 식품섭취 연령군으로 나타났고, 40대는 식품 섭취량이 가장 적었으며, 40대 이후 연령군의 식품섭취량은 거의 비슷한 수준이였다. 이러한 연령별 차이가 동물성 식품의 섭취량에서 보다는 식물성 식품의 섭취량에서 나타나는 결과로 표에는 제시하지않았지만 주로 주류 및 음료, 조미료를 포함시킨 기타 식품군의 섭취량이 20대와 30대 연령군에서 높았고, 과일류가 또한 20대 연령군에서 그 섭취량이 많아서 나타난 결과라고 보여진다. 그러나 어패류 섭취는 50세 이상 연령군에서 더 많이 먹

Table 1. Anthropometric measurements and blood pressure according to age and gender

Gender	Variables	Age	Height	Weight	BMI	SBP ³⁾	DBP ⁴⁾
			(cm)	(kg)	(kg/m ²)	(mmHg)	(mmHg)
M e n	All ¹⁾	168.9±6.3 ²⁾	171.1±7.7 ²⁾	70.3±10.4 ^{ab}	24.5±3.1	124.3±15.6	83.5±10.8
	20-29yr	171.1±7.7 ^{a)}	171.4±4.9 ^{a)}	68.8±10.9 ^{a)}	23.5±3.0	120.0±14.1	80.1±9.5
	30-39yr	171.4±4.9 ^{a)}	168.6±6.0 ^{a)}	73.2±11.7 ^{a)}	24.9±3.7	121.1±13.7	81.1±9.3
	40-49yr	168.6±6.0 ^{a)}	168.2±4.5 ^{a)}	71.2±9.3 ^{a)}	25.1±2.8	125.8±17.0	84.7±11.8
	50-59yr	168.2±4.5 ^{a)}	164.4±6.1 ^{b)}	71.2±9.5 ^{a)}	25.1±2.8	128.5±17.8	85.4±12.6
	60yr over	164.4±6.1 ^{b)}	65.0±9.3 ^{b)}	24.0±2.9	125.8±14.0	86.0±9.1	
	P-value	0.000*** ⁵⁾	0.034*	n.s. ⁶⁾	n.s.	n.s.	
W o m e n	All	155.7±5.6	56.7±8.3	23.4±3.3	116.4±15.7	79.2±10.6	
	20-29yr	159.4±4.6 ^{a)}	52.4±7.3 ^{c)}	20.6±2.4 ^{b)}	107.8±11.7 ^{c)}	74.1±9.1 ^{b)}	
	30-39yr	157.7±4.5 ^{a)}	53.7±6.1 ^{bc)}	21.6±1.9 ^{b)}	111.6±8.4 ^{c)}	76.0±6.3 ^{b)}	
	40-49yr	154.5±5.6 ^{b)}	59.2±8.8 ^{a)}	24.8±3.4 ^{a)}	115.7±17.6 ^{bc)}	77.6±10.1 ^{b)}	
	50-59yr	154.6±5.0 ^{b)}	58.6±8.0 ^{a)}	24.5±2.7 ^{a)}	121.3±12.4 ^{ab)}	83.4±9.0 ^{a)}	
	60yr over	153.4±6.1 ^{b)}	57.6±8.7 ^{ab)}	24.4±3.3 ^{a)}	124.2±19.8 ^{a)}	84.2±13.8 ^{a)}	
	P-value	0.000***	0.004**	0.0001***	0.000***	0.000***	

1) All subjects by the gender

2) Mean ± Standard Deviation

3) Systolic Blood Pressure

4) Diastolic Blood Pressure

5) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

6) Not significant within age group at α=0.05 by ANOVA Test

7) Values within age group with different superscripts are significantly different at α=0.05 by duncan

Table 2. Average daily food intakes and energy intake of subjects

Gender	Variables	Age						
		All ¹⁾	20yr	30yr	40yr	50yr	60yr over	
Men	Daily total food intake(g)	1277 ± 387 ²⁾	1441 ± 598 ²⁾	1358 ± 350 ^{ab}	1167 ± 312 ^b	1214 ± 345 ^b	1243 ± 279 ^{ab6)}	
	Animal foods(g)	299 ± 157	293 ± 195	298 ± 158	283 ± 140	312 ± 150	312 ± 158	
	Plant foods(g)	979 ± 315	1148 ± 483 ^a	1060 ± 289 ^{ab}	884 ± 238 ^c	902 ± 270 ^{bc}	932 ± 219 ^{bc**}	
	Calories(Kcal)	2088 ± 501	2255 ± 675	2129 ± 436	2023 ± 456	2022 ± 502	2042 ± 457	
	%CHO3)	55.3 ± 9.1	54.5 ± 10.9	55.5 ± 8.1	55.3 ± 8.6	55.3 ± 9.4	56.1 ± 9.7	
	%Pro4)	17.1 ± 3.6	16.1 ± 4.3	16.6 ± 3.3	17.4 ± 3.4	18.0 ± 3.8	17.2 ± 3.4	
	%Fat5)	22.6 ± 6.2	23.9 ± 5.4	22.3 ± 6.0	23.0 ± 6.3	22.1 ± 6.4	22.1 ± 6.9	
	Cholesterol(mg)	269 ± 205	327 ± 276	311 ± 201	257 ± 214	228 ± 96	223 ± 206	
	P : M : S8)	1.1 : 1.2 : 1	1.0 : 1.3 : 1	1.0 : 1.2 : 1	1.1 : 1.3 : 1	1.0 : 1.2 : 1	1.3 : 1.2 : 1	
Women	Daily total food intake(g)	1167 ± 365	1149 ± 290	1344 ± 373	1186 ± 377	1111 ± 396	1062 ± 323	
	Animal foods(g)	247 ± 164	209 ± 133	324 ± 169	257 ± 200	238 ± 133	207 ± 149	
	Plants food(g)	920 ± 327	940 ± 276	1020 ± 303	929 ± 321	873 ± 369	854 ± 341	
	Calories(Kcal)	1849 ± 498	1897 ± 513 ^{ab}	2150 ± 527 ^a	1853 ± 502 ^b	1710 ± 475 ^b	1694 ± 355 ^{bc**}	
	%CHO	58.8 ± 9.1	56.7 ± 7.9 ^{ab}	54.1 ± 8.6 ^b	60.7 ± 9.7 ^a	60.1 ± 9.4 ^a	60.9 ± 7.8 ^{a*}	
	%Pro	16.5 ± 3.6	15.5 ± 3.6	17.1 ± 3.5	16.5 ± 3.6	16.5 ± 3.8	17.1 ± 3.6	
	%Fat	22.2 ± 7.5	25.5 ± 6.4 ^a	26.6 ± 7.8 ^a	20.5 ± 7.2 ^b	20.9 ± 7.1 ^b	19.4 ± 6.7 ^{bc**}	
	Cholesterol(mg)	213 ± 153	206 ± 99 ^b	300 ± 202 ^a	215 ± 140 ^b	177 ± 118 ^b	181 ± 180 ^{b*}	
	P : M : S	1.3 : 1.3 : 1	1.1 : 1.2 : 1	1.1 : 1.2 : 1	1.4 : 1.2 : 1	1.1 : 1.2 : 1	1.5 : 1.3 : 1	

- 1) All subjects by the gender
- 2) Mean ± Standard Deviation
- 3) The percentage of carbohydrate intake to total energy
- 4) The percentage of protein intake to total energy
- 5) The percentage of fat intake to total energy
- 6) *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001
- 7) Values within age group with different superscripts are significantly different at $\alpha=0.05$ by duncan
- 8) Polyunsaturated : Monounsaturated : Saturated fatty acid

고 있는 것으로 나타났다. 이에 비해 여자는 30대가 최대 식품 섭취 연령군이었고 그 이후는 변화가 미미하지만 점차 감소되는 경향이였다. 이러한 경향은 동물성 식품이나 식물성 식품의 섭취량에서도 비슷한 결과였다. 특히 여자들에서 육류, 당류, 식물성 유지류 섭취는 20, 30대 연령군이 40세 이상 연령군 보다 그 섭취량이 더 높은 것으로 나타났다.

조사대상자의 열량 섭취 실태를 보면 남자는 2088 ± 501kcal, 여자는 1849 ± 498kcal로, 연령별 열량 섭취량의 변화를 보면 식품섭취량의 결과와 비슷한 경향으로 남자는 20대 연령에서 열량섭취가 가장 높았고, 40대 이후는 거의 일정한 수준이였다. 이에비해 여자는 30대 연령군에서 열량섭취가 가장 높았으며, 그 이후에는 점차 감소하는 경향이였다. 그러나 본조사에서 체중 증가의 경향은 남자는 30대에 최대 체중을 여자는 40대에 최대 체중인 것으로 나타났다. 따라서 연령에 따른 체중이나 신체지수 값의 증가는 현재의 과잉 열량 섭취량이기 보다는 과거의 누적된 과잉 열량섭취량과 에너지 소비량의 상대적인 감소에 의한 것이라고도 여겨진다.

탄수화물, 단백질, 지방의 3대 영양소 열량비는 남자가 55 : 17 : 23%이고, 여자는 59 : 17 : 22%로 남자는

연령증가에 의해 뚜렷한 차이가 없었으나, 여자는 40세 이상 연령군의 탄수화물 에너지 비율이 더 높았고, 지방 에너지 비율은 더 낮은 것으로 나타났다. 20대와 30대 여자는 지방 에너지 비율이 25.5%와 26.6%로 40세 이상 여자의 20% 내외와 비교하면 유의적으로 더 높았다. 표에는 제시되어있지 않았지만 이는 단백질 섭취량이나 지방 섭취량에서 남자는 연령증가에 의해 큰 차이가 없었는데 여자는 연령에 의해 단백질섭취와 지방 섭취에 있어 차이가 있음을 반영하는 결과이였다. 또한 앞에서 논의한 대로 남자는 육류 섭취에서 연령에 의한 차이가 없었으나 여자는 육류 섭취량이 연령증가에 의해 감소되는 경향과도 일치하는 결과이다.

콜레스테롤 1일 섭취량은 남자가 269 ± 206mg 여자가 213 ± 153mg으로 남자의 경우 연령증가에 의해 미미하지만 감소하고 있었고, 이에 비해 30대 여자는 타 연령군에 비해 월등 높은 것으로 나타났다. 하루 350mg 이상 섭취하는 사람도 남자는 27.2% 여자는 16.5%나 있었다.

본조사의 P : M : S(PUFA : MUFA : SFA) 비율은 남자가 1.1 : 1.2 : 1.0이고 여자는 1.3 : 1.3 : 1.0으로 양호한 구성이였다.

4. 조사 대상자의 Apolipoprotein E phenotype

Table 3에는 ApoE phenotype에 따른 분포를 나타내었다. ApoE3/2는 15명으로(5.4%), ApoE3/3은 252명(91.3%), ApoE4/2는 2명(0.7%), ApoE4/3은 7명(2.5%)이었다. 조사대상자 중 homozygous phenotype인 ApoE2/2와 ApoE4/4 phenotype은 한명도 없는 것으로 나타났다.

5. 조사 대상자의 혈청성분과 그 관련 인자

1) 연령에 따른 혈청 성분

Table 4에는 혈청성분에 대한 분석치가 제시되어 있다. 혈청 총콜레스테롤의 평균농도는 남녀 각각 200.4±35.8mg/dl, 195.4±34.3mg/dl로 연령 증가에 따라 혈청 총콜레스테롤 농도의 평균치는 남녀 모두 유의적으로 증가하였으며, 남자는 40대에 그 증가가 현저하고 40대 이후의 증가는 거의 미미한 것으로 나타났다. 이에 비해 여자는 50대에 증가가 현저하여 60세 이상 연령군에서는 남자들보다도 그 값이 높았다. NCEP(National Cholesterol Education Program)에서 정한 분별치(cut-off point)에 의하면³⁹⁾ 혈청 총콜레스테롤이 정상 영역에 있는 사람(200mg/dl미만)은 20대에서 60대로 갈수록 남자가 65.2%에서 28.0%로 여자는 87.

0%에서 33.3%로 감소하는 것으로 나타났다. 반면 고콜레스테롤이라고 볼 수 있는 240mg/dl 이상의 혈청 콜레스테롤치를 보이는 남자는 전 연령에서 17% 내외인 반면 여자는 50세 미만 연령군에서는 거의 없고 50세 이상 연령군에서 25.0%로 동일 연령군의 남자들보다도 그 분포가 높았다.

LDL-콜레스테롤의 평균농도는 남자가 121.4±35.0mg/dl, 여자는 118.4±30.9mg/dl로 남녀 모두 50대에 LDL-콜레스테롤이 현저하게 증가하는 것으로 나타났다. LDL-콜레스테롤이 정상 범위 내(130mg/dl)에 속하는 사람들의 빈도 수가 연령 증가에 따라 감소하는 경향이나 남자보다 여자가 그 감소폭이 크고, 고 위험군(160mg/dl이상)에 속하는 50대와 60대의 남자는 13.2%, 여자는 23.2%나 되고 있었다.

총콜레스테롤치나 LDL-콜레스테롤치와는 달리 본 조사 결과 HDL-콜레스테롤치는 남녀간 유의적인 차이를 보였다. 연령이 증가되면서도 남자보다 여자들이 계속 높지만 50대 이상 연령군에서는 남녀간에 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 한편 본 조사에서는 연령 증가에 따른 HDL-콜레스테롤 평균치의 감소 경향도 나타나지 않았다. HDL-콜레스테롤치가 35mg/dl 미만인 사람들의 비율이 남자는 5.4%이고 여자는 2.2%로 그 빈도수에 있어서 남자보다 여자가 적었다. 또한 HDL-콜레스테롤치가 60mg/dl 이상이면 심혈관계 질환의 보호인자라고 하는데 본 조사 대상자 중 남자는 13.6%가 여자는 30.6%가 HDL-콜레스테롤치가 60mg/dl 이

Table 3. Distribution of Apo E phenotypes in all subjects

Phenotype	ApoE 3/2	ApoE 3/3	ApoE 4/2	ApoE 4/3
Frequency	5.4	91.3	0.7	2.5

Table 4. Mean serum constituents according to age and gender

Gender	Variables	TCH ²⁾ (mg/dl)	LDL-CH (mg/dl)	HDL-CH (mg/dl)	TG (mg/dl)	Glu (mg/dl)	Ins (μU/l)
	Age						
Men	All ¹⁾	200.4±35.8 ³⁾	121.4±35.0	48.2±12.6	153.9±78.8	105.3±14.5	7.21±5.25
	20-29yr	188.0±41.0 ^{bs)}	116.0±36.9	48.0±9.7	120.1±47.8	99.9±9.5 ^{b)}	7.50±7.77
	30-39yr	191.2±32.5 ^{b)}	113.3±29.6	46.5±10.7	156.9±76.7	103.9±8.5 ^{b)}	7.44±5.16
	40-49yr	199.6±41.7 ^{ab)}	118.7±41.9	47.8±12.9	165.0±88.9	104.4±8.9 ^{ab)}	7.15±3.73
	50-59yr	211.8±30.5 ^{a)}	130.1±31.9	48.7±14.3	165.4±75.3	112.2±26.4 ^{a)}	7.19±5.24
	60yr over	212.9±24.1 ^{a)}	131.9±29.9	50.6±15.4	152.0±89.2	105.8±10.7 ^{ab)}	6.75±4.82
	P-value	0.024 ^{*4)}	n.s. ⁶⁾	n.s.	n.s.	0.038 [*]	n.s.
Women	All	195.4±34.3	118.4±30.9	54.7±13.5	111.7±70.0	96.4±12.4	7.19±5.39
	20-29yr	170.7±23.1 ^{b)}	100.8±17.4 ^{c)}	54.9±11.8	74.6±30.7 ^{c)}	94.1±5.5	7.96±3.76
	30-39yr	186.7±29.4 ^{b)}	117.5±26.1 ^{ab)}	52.9±10.6	81.6±26.0 ^{c)}	94.3±7.2	7.39±5.21
	40-49yr	187.1±31.6 ^{b)}	107.7±30.3 ^{bc)}	57.4±12.4	109.8±61.9 ^{bc)}	95.9±10.5	7.54±8.31
	50-59yr	212.3±31.8 ^{a)}	132.7±30.0 ^{a)}	53.0±15.7	132.9±71.0 ^{ab)}	96.6±11.9	6.44±3.24
	60yr over	217.8±33.0 ^{a)}	133.5±33.5 ^{a)}	54.1±16.1	150.9±102.6 ^{a)}	100.9±21.2	6.72±3.31
	P-value	0.000 ^{***)}	0.000 ^{***)}	n.s.	0.000 ^{***)}	n.s.	n.s.

1) All subjects by the gender

2) TCH : Total cholesterol, LDL-CH : LDL-cholesterol, HDL-CH : HDL-cholesterol, TG : Triglyceride, Glu : Glucose, Ins : Insulin

3) Mean±Standard Deviation

4) *p<0.05, ***p<0.001

5) Values within age group with different superscripts are significantly different at α=0.05 by duncan

6) Not significant within age group at α=0.05 by ANOVA Test

상인 것으로 나타났다.

혈청 중성지방에 있어 평균치는 남자가 153.9±78.8 mg/dl이고, 여자는 111.7±70.0mg/dl이고, 남자는 30대에 현저한 증가가 나타났고 여자는 50대에 그 증가가 뚜렷하였다. 우리나라에서는 혈청 중성지방의 농도를 일반적으로 170mg/dl 이하를 정상 수준으로 사용하고 있으나³⁹⁾ 미국 NCEP에서는³⁸⁾ 200mg/dl 미만의 혈청 중성지방의 농도를 정상 기준으로 제시하고 있다. 본 조사에서는 170mg/dl 미만을 정상 수준으로 볼 때 남자의 68.0%, 여자의 87.8%가 정상 수준에 있었지만, 연령 증가에 따라 그 빈도수는 감소되고 있으나 60세 이상 남자들은 정상 범위에 속하는 사람들의 빈도수가 높았다. 200mg/dl 이상을 분별치로 한다면 본 조사의 남자는 23.8% 여자의9.4%가 혈청 중성지방 농도에 있어 정상 수준치를 넘고 있는 것으로 나타났다.

연령이 증가되면 내당능력 장애의 빈도가 높아지는 것으로 알려졌다. 남녀의 공복시 혈당치는 각각 105.3±14.5mg/dl, 96.4±12.4mg/dl 인데, 연령 증가에 따라 혈당 수준은 증가하는데 남자가 그 경향이 현저하였다. 또한 공복시 혈당이 110mg/dl 이상되는 사람들의 빈도를 연령별로 보면 20대 연령군은 남자가 8.7%이고, 여자는 0%인 것에 비해 50대 이상 연령군은 남자가 37.7%이고 여자는 14.3%로, 남녀 모두 연령

증가와 함께 그 빈도가 증가되고 있는 것으로 나타나 연령에 의한 변화를 알 수가 있다.

공복시의 혈청 인슐린 농도는 남자가 7.21±5.25μU/l, 여자는 7.19±5.39μU/l였으며, 다른 혈청 성분치와는 달리 인슐린 농도에 있어서는 성별에 따른 차이나 연령 증가에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다.

본 조사에서 남자는 혈청 성분이 대체로 40대를 기점으로 증가하는데 비해 여자는 50대에 그 경향이 뚜렷하였다. 이는 본 조사 대상 여자들의 평균 폐경 연령이 48.9±3.2세임을 감안하여 볼 때 폐경이라는 생리적인 변화가 큰 요인이 됨을 알 수가 있다. 따라서 본 조사에서는 여자들의 폐경과 혈청 지질 성분 및 공복시 혈당의 차이를 분석 하였다. 여성의 경우 월경의 진행 상태를 묻는 질문에 계속한다는 경우는 60.4%이고 39.6%가 멈추었다고 하였다. Table 5에서와 같이 폐경전과 폐경후의 두 집단으로 나누어 차이를 보았을 때 인슐린과 HDL-콜레스테롤을 제외하고 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, 중성지방과 공복시 혈당은 폐경 이후 여자가 폐경전 여자보다 더 높은 것으로 나타났다. 이러한 현상이 연령에 의한 차이일 수도 있기 때문에 40세 이상 여성들만을 대상으로 폐경이 혈청 성분에 미치는 영향을 보았는데 같은 결과였다.

Table 5. Mean serum constituents of females according to menopause status

Menopause	Variables	TCH ¹⁾ (mg/dl)	LDL-CH (mg/dl)	HDL-CH (mg/dl)	TG (mg/dl)	Glu (mg/dl)	Ins (μU/l)
Premenopause(87)		182.6 ± 29.3 ²⁾	108.9 ± 26.3	55.3 ± 11.6	91.9 ± 47.6	94.7 ± 8.6	7.49 ± 6.36
Postmenopause(52)		216.9 ± 31.5	134.3 ± 31.6	53.5 ± 16.2	144.9 ± 87.3	99.2 ± 16.7	6.69 ± 3.19
P-value		0.0001*** ³⁾	0.0001***	n.s. ⁴⁾	0.0001***	0.0402*	n.s.

1) TCH : Total cholesterol, LDL-CH : LDL-cholesterol, HDL-CH : HDL-cholesterol, TG : Triglyceride, Glu : Glucose, Ins : Insulin

2) Mean ± Standard Deviation

3) Significantly different between premenopause group and postmenopause group (*p<0.05, ***p<0.001)

4) Not significant between premenopause group and postmenopause group

Table 6. Serum constituents according to body mass index and gender

Variables	Men			Women		
	BMI<20	20≤BMI<25	BMI≥25	BMI<20	20≤BMI<25	BMI≥25
TCH ²⁾ (mg/dl)	178 ± 34 ^{3b)}	194 ± 39 ^{ab)}	210 ± 30 ^{a***4)}	175 ± 28 ^{b)}	193 ± 30 ^{a)}	209 ± 39 ^{***)}
LDL-CH(mg/dl)	104 ± 31 ^{a5)}	116 ± 37 ^{ab)}	130 ± 32 ^{**)}	103 ± 21 ^{b)}	119 ± 28 ^{a)}	125 ± 38 ^{**)}
HDL-CH(mg/dl)	52.4 ± 18.1 ^{a)}	50.3 ± 13.8 ^{ab)}	45.5 ± 9.5 ^{b*)}	57.4 ± 13.3	54.2 ± 13.0	54.3 ± 14.6
TG(mg/dl)	108 ± 58 ^{b)}	140 ± 74 ^{ab)}	175 ± 81 ^{***)}	74 ± 25 ^{b)}	102 ± 66 ^{b)}	147 ± 77 ^{***)}
Glu(mg/dl)	101 ± 7	104 ± 9	107 ± 18	96 ± 7	95 ± 13	100 ± 12
Ins(μU/l)	3.31 ± 1.57 ^{b)}	6.78 ± 5.51 ^{a)}	8.34 ± 5.11 ^{***)}	6.01 ± 2.54	6.72 ± 5.96	8.63 ± 4.93

1) BMI : Body mass index

2) TCH : Total cholesterol, LDL-CH : LDL-cholesterol, HDL-CH : HDL-cholesterol, TG : Triglyceride, Glu : Glucose, Ins : Insulin,

3) Mean ± Standard Deviation

4) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

5) Values within BMI group with different superscripts are significantly different at α=0.05 by duncan

2) 비만지수에 따른 혈청 성분

본 논문에서는 BMI 20 미만을 저체중군, BMI가 20 이상이고 25 미만일 때 정상체중군, BMI가 25 이상을 과체중군으로 분류한 비만지수에 따라 혈청 분석 성분과 식품 섭취량과의 차이를 살펴보았다. 또한 연령이 많아지면서 체중 증가 또한 높아졌으므로 연령에 의한 영향도 크리라 여겨지므로 조사 대상자를 40세 미만과 40세 이상 연령군으로 나누어서 각 연령군에서 체중군에 따른 평균치들을 비교 분석 하였다.

Table 6에 나타난 바와 같이 총 콜레스테롤 및 중성지방, LDL-콜레스테롤은 남녀 모두에서 과체중군이 더 높았다. 그러나 여자는 HDL-콜레스테롤과 체중군 사이에는 유의적인 차이가 없었지만, 남자의 경우 BMI지수가 높은 그룹이 HDL-콜레스테롤은 낮은 것으로 나타났다. 그러나, 40세 미만 연령군에서는 남자의 경우 콜레스테롤과 중성지방, 여자는 LDL-콜레스테롤이 과체중군에서 더 높았다. 반면, 남자의 40세이상 연령군에서 남자는 과체중군이 총콜레스테롤과 인슐린 농도가 높았고, 여자는 중성지방이 높은 것으로 나타났다(Table 7). 특히 혈청 총콜레스테롤이 200mg/dl 이상, LDL-콜레스테롤은 130mg/dl 이상, 중성지방은 170mg/dl 이상일 때 경계 영역이라고 하는 앞서 논의한 분별치에 따라서³⁸⁾ 각 연령군의 혈청 지질 성분 평균치를 비교해보면 40세 미만 연령군에서는 과체중군도

정상영역에 속하고 있었다. 그러나 40세 이상 연령군에서는 남녀 모두 혈청 총콜레스테롤은 경계영역에 속하고 있으며 남자의 경우 LDL-콜레스테롤과 중성지방의 평균치는 정상수준을 넘고 있다. 공복시 혈당 또한 과체중군은 110mg/dl로 고혈당이라고 볼 수 있으므로 나이가 들고 비만해지면 남자는 혈청 지질 성분이나 혈당이 경계영역 이상으로 증가됨을 알 수 있었다. 여자도 역시 나이가 들고 비만 해지면 콜레스테롤은 경계영역 이상 증가하는데, 다른 지질 성분이나 혈당은 남자들보다는 증가폭이 적었다. 이는 여자의 경우 나이와 비만도 중요하지만 폐경이라는 생리적 특성이 더 관여하는 것으로 여겨진다.

본 조사대상자들 중 남자는 나이가 들면서 식사량이 감소되었지만 체중군에 따른 총식품섭취량 및 열량섭취량에서 유의적인 차이가 없었다(Table 8). 그러나 남자는 저체중군이나 과체중군이 정상체중군에 비해 더 많이 먹고 있는 경향을 보였으나, 여자는 정상체중군이 다른 체중군에 비해 식품섭취나 열량 섭취가 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 이는 비만한 여자들은 의도적인 식사량 감소가 있었거나 식이조사시에 실제 섭취량 보다 적게 보고했을 수도 있다고 생각된다. 식행동 조사에서 40세 이상 연령군이 조사된 모든 식행동에서 양호한 결과로 나타났지만 BMI에 따른 식행동 조사에서는 저체중군이나 과체중군이 식사가 불규칙하고 식

Table 7. Serum constituents according to body mass index and gender

Variables	Men(40yr below)			Women(40yr below)		
	BMI <20	20 ≤ BMI <25	BMI ≥25	BMI <20	20 ≤ BMI <25	BMI ≥25
TCH ²⁾ (mg/dl)	175 ± 32 ^{3b}	178 ± 38 ^{ab}	203 ± 31 ^{a5)*4)}	167 ± 25	186 ± 28	189 ± 16
LDL-CH(mg/dl)	105 ± 34	105 ± 32	124 ± 31	95 ± 16	115 ± 25	119 ± 14*
HDL-CH(mg/dl)	50.0 ± 11.0	49.3 ± 12.7	44.5 ± 6.9	57.0 ± 13.6	52.3 ± 10.0	56.5 ± 6.4
TG(mg/dl)	98 ± 36 ^b	120 ± 56 ^b	172 ± 73 ^{***}	71 ± 27	82 ± 29	67 ± 23
Glu(mg/dl)	101 ± 9	101 ± 9	104 ± 9.0	96 ± 7	94 ± 6	92 ± 3
Ins(μU/l)	3.81 ± 1.16	7.47 ± 7.91	8.37 ± 5.21	6.29 ± 2.39	8.18 ± 5.14	9.68 ± 5.42

Variables	Men(40yr over)			Women(40yr over)		
	BMI <20	20 ≤ BMI <25	BMI ≥25	BMI <20	20 ≤ BMI <25	BMI ≥25
TCH(mg/dl)	180 ± 38 ^b	204 ± 36 ^a	214 ± 30 ^{*a}	203 ± 22	199 ± 30	210 ± 40
LDL-CH(mg/dl)	102 ± 31	123 ± 39	133 ± 32	127 ± 17	121 ± 30	125 ± 38
HDL-CH(mg/dl)	54.9 ± 24.0	51.0 ± 14.6	46.1 ± 10.9	59.0 ± 14.3	55.4 ± 14.5	54.2 ± 14.9
TG(mg/dl)	118 ± 76	152 ± 81	176 ± 86	82 ± 17	114 ± 79	151 ± 76*
Glu(mg/dl)	102 ± 7	105 ± 9	110 ± 22	97 ± 10	96 ± 16	100 ± 13
Ins(μU/l)	2.80 ± 1.84 ^b	6.36 ± 3.41 ^a	8.33 ± 5.11 ^{***}	5.02 ± 3.17	5.84 ± 6.29	8.58 ± 4.97

1) BMI : Body mass index
 2) TCH : Totalcholesterol, LDL-CH : LDL-cholesterol, HDL-CH : HDL-cholesterol, TG : Triglyceride, Glu : Glucose, Ins : Insulin
 3) Mean ± Standard Deviation
 4) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001
 5) Values within BMI group with different superscripts are significantly different at α=0.05 by duncan

Table 8. Average daily food and energy intakes of subjects according to BMI and gender

Variables	Men		Women			
	BMI <20	20 ≤ BMI <25	BMI ≥25	BMI <20	20 ≤ BMI <25	BMI ≥25
Daily total food intake	1402 ± 593 ⁵⁾	1229 ± 375	1294 ± 347	1066 ± 373 ^{b) 7)}	1241 ± 362 ^{a)}	1068 ± 341 ^{b*6)}
Calories(Kcal)	2181 ± 567	1984 ± 382	2157 ± 564	1777 ± 576	1927 ± 453	1728 ± 528
%CHO ²⁾	55.8 ± 8.8	56.3 ± 9.4	54.5 ± 8.9	59.4 ± 10.6	57.9 ± 8.6	60.3 ± 9.3
%Pro ³⁾	16.9 ± 2.7	16.8 ± 3.9	17.3 ± 3.6	15.6 ± 2.9	16.6 ± 3.5	16.8 ± 4.1
%Fat ⁴⁾	22.0 ± 4.4	22.5 ± 6.5	22.9 ± 6.3	22.7 ± 9.0	23.0 ± 6.9	20.5 ± 7.8

1) BMI : Body mass index

2) The percentage of carbohydrate intake to total energy

3) The percentage of protein intake to total energy

4) The percentage of fat intake to total energy

5) Mean ± Standard Deviation

6) **p < 0.01 *p < 0.05

7) Values within BMI group with different superscripts are significantly different at $\alpha = 0.05$ by duncan**Table 9.** Mean serum constituents according to apolipoprotein E phenotypes

Variables	Apo E3/2	Apo E3/3	Apo E4/2	Apo E4/3
TCH ¹⁾ (mg/dl)	194.4 ± 29.9 ²⁾	197.9 ± 35.3	197.0 ± 17.9	196.6 ± 18.8
LDL-CH(mg/dl)	120.1 ± 29.8	119.7 ± 33.3	124.8 ± 12.0	124.9 ± 12.6
HDL-CH(mg/dl)	48.7 ± 10.3	51.4 ± 13.7	49.4 ± 7.7	48.6 ± 7.8
TG(mg/dl)	128.2 ± 78.1	133.8 ± 78.0	113.9 ± 51.5	115.1 ± 50.7
Glu(mg/dl)	97.5 ± 10.7	101.2 ± 14.7	98.1 ± 9.7	100.6 ± 9.7
Ins(μ U/l)	9.15 ± 9.43	7.14 ± 5.13	6.56 ± 2.52	7.26 ± 2.43

1) TCH : Total cholesterol, LDL-CH : LDL-cholesterol, HDL-CH : HDL-cholesterol, TG : Triglyceride, Glu : Glucose, Ins : Insulin

2) Mean ± Standard Deviation

사를 급하게 먹는다고 응답한 비율이 높았다. 또한 어른이 된 다음 식사량을 줄였다는 비율이 주로 나이가 많고 비만 지수가 높은 그룹에서 높게 나타났다⁴⁰⁾.

따라서 본 조사 결과 나이가 들고 비만해질수록 고지혈증이나 내당능력장애가 나타날 확률이 높다는 것을 알 수 있었고 남자는 그 경향이 뚜렷하며 여자도 남자와 유사한 경향을 나타내었지만 그 정도가 약했고, 오히려 폐경이 더 큰 영향임을 간과할 수는 없는 것으로 나타났다. 또한 나이가 들면서 식품섭취량이 감소되었고 과체중인 여자들의 총식품섭취량이 적은 것으로 나타나 현재의 식이 섭취가 혈청지질 성분이나 체중에 미치는 직접적인 영향을 볼 수는 없었다.

3) Apolipoprotein E phenotype에 따른 혈청성분

ApoE phenotype과 혈청 성분과의 관계를 Table 9에 제시 하였는데 20세에서 60세 이상까지 전 연령을 대상으로 한 본 조사에서 변이형인 ApoE3/2나 ApoE4/3 Phenotype의 수가 적게 관찰되어서 ApoE phenotype에 따른 혈청 지질 성분과의 관계를 보기가 어려웠다. ApoE4/2나 ApoE4/3 phenotype은 다른 phenotype에 비해 혈청 총콜레스테롤치가 낮지는 않았고 LDL-콜레스테롤치는 ApoE4/3 phenotype과 ApoE4/2 phenotype이 ApoE3/3 phenotype에 비해 높고

HDL-콜레스테롤치는 ApoE3/2와 ApoE4/3이 다른 phenotype보다 낮았다. 혈청 중성지방치는 ApoE4/2, ApoE4/3, ApoE3/2, ApoE3/3 phenotype의 순으로 높았다.

4) 혈청 성분과 각 독립 변수간 회귀계수

Table 10에는 혈청성분의 변동을 설명할 수 있는 변수들을 단계적 후진제거선택 방법을 이용한 다중 회귀분석에 의해서 선택된 각 변수들의 회귀계수들을 나타내었다. 혈청 총콜레스테롤 농도에는 남자의 경우 BMI와 나이 및 열량에 대한 지방섭취 비율이 중요한 변수로, 나이가 많고, BMI가 증가할수록 혈청 총콜레스테롤 농도가 증가하며, 지방 에너지 섭취비율이 높을수록 혈청 총콜레스테롤 농도가 증가하는 경향을 보였다. 여자의 경우는 나이, 폐경 여부가 중요한 변수로 나이가 들고, 폐경이된 경우에 혈청 총콜레스테롤 농도가 증가하였다. 혈청 LDL-콜레스테롤 농도는 남자의 경우 BMI, 나이, 열량에 대한 지방섭취와 탄수화물 섭취비율이 중요한 변수였다. 즉 나이가 많고 비만하고 지방 섭취 비율과 탄수화물 섭취비율이 높으면 혈청 LDL-콜레스테롤 농도는 증가하였다. 여자의 경우 나이와 폐경여부가 중요한 변수로서 나이가 들고, 폐경이된 여자는 혈청 LDL-콜레스테롤 농도가 증가하였다. 혈청 중성지방

Table 10. Multiple regression analysis of serum constituents

Dependent Var.		TCH ¹⁾	LDL-CH	HDL-CH	TG	Glu	Ins
Independent Var.							
M e n	Age	0.8074*** ⁶⁾	0.5421*		0.9363†		
	BMI ²⁾	3.4692***	2.8136**		7.7137***		0.5616***
	Drinking						
	Smoking				1.5371**		
	Activity				63.7285†		
	ApoE						
	Calories(Kcal)						
	%CHO ³⁾		1.0137†				0.1223††
	%Pro ⁴⁾						
	%Fat ⁵⁾	1.4781*	1.7654*				
F-value		3.738***	3.351*	n.s.	3.914***	n.s.	2.014*
Adj-R ²		0.1636	0.0880		0.1723		0.0675
Dependent Var.		TCH	LDL-CH	HDL-CH	TG	Glu	Ins
Independent Var.							
W o m e n	Age	0.7464*	0.5339††				
	BMI				4.1450*		
	Menopause	15.0800*	11.8630†		22.7685††		
	Activity						
	ApoE						
	Calories(Kcal)						
	%CHO						
	%Pro						
	%Fat						
	F-value		4.657***	2.511*	n.s.	3.456***	n.s.
Adj-R ²		0.1972	0.0922		0.1416		

1) TCH : Total cholesterol, LDL-CH : LDL-cholesterol, HDL-CH : HDL-cholesterol, TG : Triglyceride, Glu : Glucose, Ins : Insulin

2) BMI : Body mass index

3) The percentage of carbohydrate intake to total energy

4) The percentage of protein intake to total energy

5) The percentage of fat intake to total energy

6) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 †p<0.1, ††p<0.15

농도에 영향을 미치는 요인으로 남자의 경우 BMI, 흡연량, 활동계수, 나이의 순으로 중요한 변수였으며, BMI가 증가할수록, 활동량이 많을수록, 흡연량이 많고, 나이가 많을수록 혈청 중성지방 농도는 증가하고 있었다. 여자의 경우는 BMI와 폐경 여부가 영향을 주는 요인으로 BMI가 증가할수록, 폐경된 경우에 혈청 중성지방 농도가 증가하였다. 혈청 HDL-콜레스테롤과 공복시 혈당 농도는 남녀 모두 전 독립 변수가 유의적인 영향이 없는 것으로 나타났다. 그러나 남자의 경우 BMI와 탄수화물 에너지 비율이 인슐린 농도에 영향을 미치는 변수로 나타났다.

고 찰

본 조사 연구는 제주도 지역에 거주하는 남녀 20세에서 60세 이상의 질병이 없는 건강인 286명을 대상으로

현재 퇴행성 성인병의 원인으로 여겨지고 있는 다양한 요인들을 연령증가와 체격 그리고 apoE phenotype 과 식행동의 견지에서 비교 분석 하였다. 본 고찰은 첫째, 연령증가에 따른 비교 고찰을 하고, 둘째, ApoE phenotype에 따른 비교 고찰, 셋째, 연령과 체격군간에 따른 비교 고찰의 세항목으로 분류하여서 고찰하고자 한다.

본 조사 연구에 참가한 대상자 286명은 제주도에 현재 거주하고 있는 정상활동을 하는 건강인으로 학력, 월수입 및 가족형태로 보아서 한국의 평균적인 생활을 하고 있다고 사료된다. 그리고 전체 286명 중 출생 이후 현재까지 제주도에 거주하고 있었던 인구가 80.4%였고, 나머지 대상자 중에서도 20년 이상 제주도에 거주한 자가 5.6%로 이를 포함하면 86.0%였기 때문에 본 연구 결과는 제주도의 환경에 적응된 대상자들로 이루어졌다고 생각된다.

1. 연령에 따른 비교 고찰

동맥경화 발병 요인에는 혈청 콜레스테롤 중 LDL-콜레스테롤의 상승과 HDL-콜레스테롤 수준 저하가 있다⁴¹⁾. 혈청 중성지질의 증가와 관상동맥심장질환 발병도 양의 상관성을 보였고 여자의 경우가 더 뚜렷하였다고 하며⁴²⁾, 중성지질의 증가가 HDL의 감소와 병행하여²¹⁾ 중성지질 자체를 독립 위험인자로 생각하지 않으려는 견해도 있다. 본 조사대상자의 혈청 총 콜레스테롤의 평균치는 남자가 200mg/dl, 여자가 195mg/dl로 이는 연천지방⁴³⁾ 주민의 157.8mg에 비해 높다. 연천지방은 읍면지역인 농촌지역인 반면 본조사는 75.5%가 시지역주민으로 농촌지역 주민의 총콜레스테롤이 20~30% 낮다고 하므로⁴⁴⁾ 본조사 대상자는 중소도시주민들의 콜레스테롤 분포치를 보이고 있다. 연령별, 성별 평균치는 조재화 등⁴⁵⁾이 보고한 한국인 정상 콜레스테롤 값에 비하면 20대 남자를 제외한 전연령군이 50~75 percentile에 해당되었고, 20~30대 여자를 제외한 혈청 중성지방 역시 50~75 percentile에 속하고 있었다.

농촌지역 주민의 혈장 TG 함량이 181.6mg/dl이고⁴⁶⁾ 임상재 등⁴⁷⁾이 보고한 우리나라 사람의 혈장 수준인 171.4mg/dl에 비하면 본조사 대상자의 혈청중성지방치는 낮았다. 본 조사의 HDL-콜레스테롤은 남녀 각각 48.2mg/dl, 54.7mg/dl로, 이것은 이정균⁴⁸⁾이 보고한 우리나라 정상성인의 혈장 HDL-콜레스테롤 함량 44.1~50.3mg 보다 약간 높은 편이었고, 연천지방⁴³⁾의 보고치 보다는 높았다. 혈청 콜레스테롤치와 중성지방치는 일반적으로 남자가 여자의 수준보다 높으나 50세를 전후한 폐경기에 여자가 남자의 수준을 능가하는 것으로 보고되어⁴⁹⁻⁵¹⁾ 본 조사도 같은 결과를 보여 주었다. 연령이 증가함에 따라서 혈청 콜레스테롤 수준은 증가하는 경향이며⁴⁹⁾⁵⁰⁾⁵²⁾, 여자의 경우 폐경기 이후에 혈청 콜레스테롤과 혈청 LDL-콜레스테롤 수준이 급격히 증가한다고 하는데 이와같은 혈청 콜레스테롤 수준의 성별 차이나 폐경 전후에 따른 차이는 성호르몬의 영향 때문이라고 한다⁵³⁾.

연령별 혈청 성분 변화도 같은 양상을 보이는 경향인데 연령증가에 따라 남자는 혈청 총콜레스테롤과 공복시 혈당이, 여자는 혈청 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, 혈청 중성지방의 평균치가 증가된 것으로 나타났다. 남자의 경우 총콜레스테롤은 40대에, LDL-콜레스테롤과 공복시 혈당은 50대에 그 변화 폭이 크고, 여자는 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방 농도가 50대에 현저한 증가를 나타내고 있었다.

그런데 40대 남자의 BMI는 25.1로서 최대치였다. 활동계수 또한 다른 연령군보다 가장 높았고, 음주와

흡연습관도 30대에 비해 크게 변하지 않았고, 흡연량도 높았다. 또한 혈청 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, 공복시 혈당 등이 40대 이후 증가되고 있는 반면에 식품섭취량은 최저 수준을 나타내고 있다. 이는 한국 남자의 40대 사망율이 세계 최고치인 점을 감안한다면, 40대 중년 남자들은 정상체중 유지 및 음주와 흡연습관에 대한 제고, 균형잡힌 식사습관에 대한 관리를 하여 혈청지질 성분의 연령에 따른 변화를 최소화 하여야 한다고 여겨진다.

2. ApoE phenotype에 따른 비교 고찰

서구인을 대상으로 한 조사에서 ApoE3/3 phenotype이 60~70%이고, ApoE2/2 phenotype은 1~2%, ApoE4/4 phenotype은 5%이고, 나머지는 heterozygous phenotype이라고 한다¹³⁾¹⁸⁾⁵⁴⁾. 즉 ApoE3 phenotype중 변이가 이루어진 ApoE3/2 phenotype이나 ApoE4/2나 ApoE4/3 phenotype을 가진 인구는 상대적으로 낮다고 본다. 본 조사결과 ApoE3/3 phenotype은 91.3%인데, ApoE3/2는 5.4%, ApoE4/2와 4/3은 3.3%로나타난 것으로 보아 본 연구에 참가한 대상자 중에서는 변이형인 ApoE4/2와 ApoE4/3, ApoE3/2 phenotype은 아주 낮은 것으로 나타났다. 한국 여대생을 대상으로 한 이의 조사에서는¹⁸⁾ ApoE3/3 phenotype이 84.6%이고, ApoE3/2 phenotype과 ApoE4/2 phenotype은 6.7%, ApoE4/3 phenotype과 ApoE4/4 phenotype은 0.9%로 나타난 것과 비교하면 본조사 지역 대상자들은 변이형인 ApoE phenotype의 빈도수가 적은 것으로 나타났다. 같은 아시아계인 중국인과 일본인, 터키인을 대상으로 한 조사에서도 ApoE3 phenotype은 85~86%이고, ApoE4 phenotype은 중국인이 6.4%, 일본인이 11.2%, 터키인은 7.9%이고, ApoE2 phenotype은 중국인이 8.4%, 일본인이 3.5%, 터키인이 6.1%인 것으로 나타났다.¹⁸⁾⁴⁴⁾⁵⁵⁾⁵⁶⁾ 미국인은 ApoE4/3 phenotype이 14.0%, ApoE2/2 phenotype이 22.0%이며, 같은 서구인 중에서도 심혈관계 이병율이 높은 핀란드인은 ApoE4/3 phenotype이 31.9%라고 한다⁵⁷⁾. 즉 서구인에 비해 아시아인의 ApoE4 phenotype의 빈도는 낮다. 아직 우리나라 전 인구를 대상으로 한 비교치가 없지만 한국 여대생이나 중국 및 일본인을 대상으로 한 조사와 비교하면 본 조사 지역 대상자들은 특히 ApoE4 phenotype의 분포가 적은 것으로 나타났다.

ApoE2 phenotype은 혈중 콜레스테롤이 낮은 대신 혈중 중성지방을 갖는 지단백이 높아서 Type III hyperlipidemia가 될 확률이 높고¹¹⁾⁵⁸⁾⁵⁹⁾, ApoE4 pheno-

type은 혈중 콜레스테롤이나 LDL-콜레스테롤이 높아서 고콜레스테롤혈증에 의한 동맥 경화가 진행되면 관상동맥 질환 및 허혈성심장질환의 발병율이 높다고 한다¹²⁾¹³⁾¹⁸⁾⁵⁹⁾. 따라서 본 조사 지역에서는 이들 변이형 중 homozygous한 ApoE2/2 phenotype이나 ApoE4/4 phenotype은 전혀 관찰되지 않았고, heterozygous한 ApoE3/2, ApoE4/2, ApoE4/3 phenotype은 아주 낮은 것으로 나타나서 본조사에 참여한 대상자들의 혈청 지질 성분에서 이들 ApoE phenotype에 의한 유전적인 영향은 크지 않았으리라 여겨진다. 본 조사 지역의 사인에 관한 통계치를 보면²⁰⁾ 총사망자 2616명(남자 1341명, 여자 1275명) 중에서 순환기계 질환으로 사망한 사람은 575명(남자 283명, 여자 292명)으로 22.0% (남자 21.1%, 여자 22.9%)이었다. 우리나라 전체 사망자중 순환기계질환으로 사망한 사람은 26.3%에 비해 제주지역은 순환기계 질환이 조금 낮은편이다. 특히 허혈성 심장질환에 의한 사망율은 총사망원인에 비해 전국이 2.5%이고 제주지역은 1.9%이고, 순환기계질환 중에서 허혈성 심장질환의 비율은 9.4%인 것에 비하면 제주지역은 5.4%로 전국평균치에 비해 낮았다.

따라서 본 조사에서는 ApoE 변이형을 갖는 대상자의 수가 적었고, 조사 대상자의 91.3%가 ApoE3 phenotype이므로 이들은 심혈관계질환의 위험요인중 유전적인 요인 보다는 환경적인 요인과 개인내 특성에 의한 영향이 더 크게 영향을 미쳤으리라 여겨진다.

3. 연령과 체중군에 따른 비교 고찰

비만이 혈청지질에 영향을 미친다는 보고들은 많다⁶⁰⁾⁶¹⁾. 우리나라에서도 과체중이거나 비만한 사람은 정상체중인 보다 혈청 총콜레스테롤과 중성지방 농도가 높다는 것이 관찰되었다⁶²⁾⁶³⁾. 본 논문에서도 BMI와 혈청 지질 성분간에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나왔다. 혈청 성분인 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방, 공복시 혈당과 인슐린 농도의 함량을 BMI에 의한 체중군에 따라 모두 비교 분석한 결과 BMI가 높을수록 남자는 혈당을 제외한 전 성분이 증가하였고 HDL-콜레스테롤은 낮았고, 여자는 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방이 BMI가 높을수록 증가하였다. 그러나 전 조사대상자를 40세 미만, 40세 이상군으로 나누어서 체중군에 따른 혈청성분과의 관계를 비교 분석한 결과 40세 이상 연령군에서 BMI가 25 이상인 과체중군 남자는 혈청 총콜레스테롤이 214mg/dl, 중성지방은 176mg/dl, LDL-콜레스테롤은 133mg/dl, 공복시 혈당은 110mg/dl로 나타났다.

본 조사 결과 남자 40세 이상 과체중군에서 혈청 총

콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, 중성지방 등의 평균치가 NCEP⁶⁸⁾에서 정한 분별치에 의하면 경계영역에 속하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 40세 미만 과체중군에서도 혈청 총콜레스테롤과 중성지방의 평균치가 경계영역에 속하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 이는 남자의 경우 체중과 나이가 심혈관계질환의 위험요인으로 비만할수록 혈청 지질 성분이 증가하므로 특히 나이가 들면서 체중이 증가한다면 혈청 지질성분 관리에 더욱 유의해야할 것으로 생각된다.

그러나 여자의 경우는 남자와는 다른 양상을 보이는데 40세 미만 연령군에서는 과체중군도 모두 정상영역에 속하며, 40세 이상 연령군에서도 BMI에 의한 영향이 적은 것으로 나타났다. 그러므로 여성에 있어서는 나이보다도 특히 폐경이라는 요인이 혈청지질성분에 영향을 미친다고 본다. 40세 이후의 여성을 폐경전후로 나누어 비교 분석한 결과 모든 혈청 분석 성분은 폐경후군이 유의적으로 증가하였고 HDL-콜레스테롤 및 공복시 혈당과 인슐린 농도만은 폐경전후에 의한 차이를 나타내보이지 않았다.

따라서 혈청 변화에 대한 최대의 영향은 BMI와 연령으로 앞서서 지적하였듯이 체중의 변화는 현재의 생활 보다 누적되어온 생활이 영향을 주었다고 여겨지며, 점차 증가된 체중에 의한 체내 대사의 변화가 누적되어 나이가 많은 연령층에서 혈청 성분의 변화가 바람직하지 않은 방향으로 나타난다고 여겨진다.

요약 및 결론

본 조사는 질병이 없는 건강한 제주지역 성인 남녀 286명(남자 147명, 여자 139명)을 대상으로 혈청지질 성분과 유전요인 및 환경요인과 개인내 특성간의 차이를 알아보고자 계획 되었다. 혈청지질 성분으로 혈청 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방을 측정하였고, 또한 공복시 혈당과 인슐린 농도를 측정하였다. 유전요인은 Apolipoprotein E phenotype을 조사 하였고, 환경요인으로는 식이, 활동량, 음주, 흡연을 조사하였고, 개인내 특성으로 나이, 성별, 폐경여부, 신체조건을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 조사 대상자의 식이섭취 실태

남자는 최대식품섭취량을 보이는 연령이 20대 였고 40대의 식품섭취량은 최소로 나타났으며 그 이후 거의 비슷한 수준을 유지하는 것으로 나타났다. 여자는 30대에 최대식품섭취량을 나타냈고 그 이후 연령증가에 따라 점차 감소하는 경향이였다. 영양섭취 또한 식품섭취

에 따라 연령별 변화는 비슷하여 남자는 20대에 여자는 30대가 가장 높은 것으로 나타났다. 지방 에너지 비율이 남자는 연령별 차이가 없었지만 20대 남자는 23.9% 이었고 20, 30대 여자의 지방 에너지 비율은 26%로 나타나 40세 이상 연령군에 비해 젊은 연령군의 지방 섭취 비율이 높은 것으로 나타났다.

2. 조사 대상자의 신체계측 및 활동정도

조사 대상자의 체중은 남자의 경우 30대에 최대 체중으로 나타났고 40대에 약간의 감소가 있으나 그 이후 계속 유지되다 60대가 되면 다시 감소되는 경향이었다. 여자는 40대에 최대 체중이었고 그 이후에도 그 체중이 거의 유지되는 경향이었다.

조사 대상자의 활동정도에 있어 남자는 20, 30대 연령군이 40세 이상 연령군 보다 활동계수가 낮은 것으로 나타났으며, 여자는 20대 연령군이 낮고, 30대부터 활동계수가 높은 것으로 나타났다.

3. 조사 대상자의 혈청 분석성분

혈청 성분의 연령별 변화는 남자의 경우 40대에 혈청 총콜레스테롤의 현저한 증가가 나타났고, LDL-콜레스테롤은 50대에, 중성지방은 30대에, 공복시 혈당은 50대에 현저한 증가를 보였다. 이에 비해 여자는 혈청 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방의 평균치가 50대에 현저하였다. 그리고 본 조사에서는 HDL-콜레스테롤과 인슐린 농도는 연령별 변화가 없는 것으로 나타났다.

4. Apolipoprotein E phenotype과 혈청성분과의 관련성

ApoE phenotype의 상대빈도는 ApoE3/3 phenotype이 91.3%로 가장 높고 ApoE3/2 phenotype은 5.4%, ApoE4/3 phenotype은 2.5%, ApoE4/2 phenotype은 0.7%로 나타났다. 고지혈증의 유전적 요인이 뚜렷한 ApoE2/2 phenotype이나 ApoE4/4 phenotype은 본 조사에서 전혀 관찰되지 않았다. ApoE phenotype과 혈청지질성분과의 관련성을 보는데 있어서 ApoE 변이형을 갖고 있는 대상자 수가 너무 적어서 통계적인 유의성을 볼 수는 없었다.

5. 체중군과 혈청성분지치의 비교

조사 대상자를 저체중군, 정상체중군, 과체중군의 세 군으로 나누어서 혈청성분과 체중군과의 차이를 살펴 보았다. 남녀 모두 40세 미만 연령군에서는 과체중군도 혈청성분들이 정상영역에 속하고 있었다. 그러나 40세 이상 과체중군은 남녀 모두 혈청 콜레스테롤은 경계영역(200mg/dl이상)에 속하고 있으며, 특히 남자의 경우

LDL-콜레스테롤(130mg/dl이상)과 중성지방(170mg/dl이상)의 평균치도 정상수준 이상인 것으로 나타났다. 공복시 혈당 또한 경계수준인 것으로 나타났다. 이에 비해 40세 이상 과체중군 여자는 총콜레스테롤은 경계영역 이었고 다른 혈청 성분들도 높은 것으로 나타났지만 남자들 보다는 그 영향이 적은 것으로 나타났다. 그러므로 나이가 들고 비만 해지면서 남자는 혈청성분이 증가되고 내당능력 장애가 나타나는데, 여자 역시 그러한 경향이지만 폐경이라는 생리적 특성이 더 관여되는 것으로 여겨진다.

6. 혈청성분과 각 독립변수간 회귀계수

ApoE phenotype, 나이, 성별, 음주, 흡연, 활동계수, 열량 및, 열량구성영양소의 에너지 비율을 독립변수로 하여 각 혈청 성분과의 회귀분석을 하였다. 여자의 경우 음주, 흡연 대신에 폐경여부를 포함시켰다. ApoE phenotype과 음주량은 각 혈청성분에 상관성이 약한 것으로 나타났으며, 연령 증가에 따라 남녀의 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤은 증가되고, 비만 할수록 남자는 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방이 증가되었고, 여자는 중성지방이 증가되었다. 남자는 흡연과 활동정도에 따라 중성지방이 영향을 받는데, 여자는 폐경여부가 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 및 중성지방에 영향을 주는 요인으로 나타났다. 생활 요인으로는 남자에게만 나타나서 남자의 총콜레스테롤치는 지방에너지비율 섭취가 높으면 증가되며, LDL-콜레스테롤치는 당질에너지비율과 지방에너지비율에 의해 증가되는 것으로 나타났다.

따라서 본 조사 결과 고콜레스테롤혈증이나 중성지방혈증의 유전적 요인으로 알려진 ApoE4/3 phenotype과 ApoE3/2 phenotype의 변이형을 갖고 있는 대상자가 적은 것으로 보아 본 조사 대상자들의 혈청지질 성분에 유전적 요인은 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그러나 개인내 특성으로 지니고 있는 나이, 성별, BMI, 폐경여부가 가장 뚜렷한 요인으로 나타나서, 나이가 많고 비만할 수록 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방의 증가요인이었다. 그외에도 활동계수가 영향이 있었으며, 남자는 흡연량, 여자는 폐경이 또한 중요 변수인 것으로 나타났다.

제주지역 사람들은 현재까지는 심혈관계질환이 전국 평균치에 비해 낮은데 이는 혈청지질성분증가와 관련이 큰 ApoE2와 ApoE4 phenotype의 수가 적기 때문이며, 또한 현재의 생활로 미루어서 심혈관계질환 이환율을 증가시키지 않는 식사형태가 유지되었음을 추정할 수 있다. 그러나 나이가 들면서 본 조사 대상자들

은 식품섭취량이 감소되었고 과체중인 여자들의 총식품섭취량이 적은 것으로 나타나 현재의 식이 섭취가 혈청지질 성분이나 체중에 미치는 직접적인 영향을 볼 수는 없었지만 20, 30대 여자들은 40세 이상 여자들에 비해 육류, 당류, 식물성 유지류 섭취와 지방에너지비율이 유의적으로 높았다. 이는 우리나라 식생활 변화와 일치하는 결과로서, 앞으로 제주지역 주민들의 고지혈증 및 심혈관계질환 패턴의 변화를 예견할 수 있으므로 연령별 영양관리 및 개인의 생리적 조건에 따른 장기적 영양관리가 필요한 시점에 와 있다고 여겨진다.

Literature cited

- 1) Ministry of Health and Welfare. National Nutrition Survey Report 1994. 1996
- 2) Kannel, WB, Castelli W, Gordon T, McNamara PM. Serum cholesterol lipoproteins and risk of coronary heart disease. *Ann Intern Med* 74 : 1-12, 1971
- 3) Knapp, RG, Sutherland SE, Keil JE, Rust PF, Lackland DT. A Comparison of the effects of cholesterol on CHD mortality in black and white women. *J Clin Epidemiol* 45 : 1119-1129, 1992
- 4) Bush, TL, Fried LP, Barrett-Connor E. Cholesterol, lipoproteins and coronary heart disease in women. *Clin Chem* 34 : B60-B70, 1988
- 5) Park YB. Current Status of Researches on Lipidology in Cardiovascular Medicine. *Korean J Lipidology* 1 : 8-13, 1991
- 6) Lee SY, Kim KS. A Study of Serum Lipid in Korean. *J of KLIMA* 2(1) : 101-115, 1985
- 7) Rimm EB, Stampfer MJ, et al. Body size and fat distribution as predictors of coronary heart disease among middle-aged and older US men. *Am J Epidemiol* 141 : 1117-1127, 1995
- 8) Report of a WHO Study Group. Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Disease. WHO, Geneva, 1990
- 9) Utermann, G. Apo E polymorphism in health & disease. *Am Health J* 113 : 433-440, 1987
- 10) Pouliot, MC, Despres JP, Moorjani S, Lupien PJ, Tremblay A, Bouchard C. Apolipoprotein E polymorphism alters the association between body fatness and plasma lipoproteins in women. *J Lipid Res* 31 : 1023-1029, 1990
- 11) Rall, SC, Mahley RW. The role of apolipoprotein E genetic variants in lipoprotein disorders. *J Intern Med* 231 : 653-9, 1992
- 12) Boerwinkle, E, Brown SA, Rohrbach K, Gotto AM. Role of apolipoprotein E and B gene variation in determining response of lipid, lipoprotein, and apolipoprotein levels to increased dietary cholesterol. *Am J Hum Genet* 49 : 1145-54. 1991
- 13) Amssmann, G, Schmitz G, Menzel HJ, and Schulte H. Apolipoprotein E polymorphism and hyperlipidemia. *Clin Chem* 30 : 641-643, 1984
- 14) Kamboh, MI, Aston CE, Ferrell RE, Hamman RF. Impact of apolipoprotein E polymorphism in determining inter-individual variation in total cholesterol and low density lipoprotein cholesterol in Hispanics and non-Hispanic whites. *Atherosclerosis* 98 : 201-11, 1993
- 15) Hallmann, DM, E Boerwinkle, N Saha, C Sandholzer, HJ Menzel, A Csazar, and G Utermann. The apolipoprotein E polymorphism : A comparison of allele frequencies and effects in nine populations. *Am J Hum Genet* 49 : 338-349, 1991
- 16) Kang SY, Woo JT, Kim SW, Yang IM, Kim JW, Kim YS, Kim KW, Choi YK, Paeng JR. Apolipoprotein E genotypes in Patients with Diabetes, Cerebrovascular Accident, and Acute Myocardial Infarction. *J Korean Society of Endocrinology* 7(3) : 273-279, 1992
- 17) Lee, MS. Apolipoprotein E Isoforms Influence on Distribution of Human Plasma Cholesterols and Apolipoproteins. *Korea J of Lipidology* 3(2), 221- 228, 1993
- 18) Lee MS. A Study on the Relationship between the Body Fat Distribution and Serum Lipid Profiles According to Apo E Isomers in Korean Women. *Korean J Lipidology* 6(1) : 13-22, 1996
- 19) Choi IH, Pyun YC. Study on recent mortality patterns. *J Popu Assoc Korea* 8 : 46-66, 1985
- 20) National Statistical Office Republic of Korea. Cause of Death Statistics, 1995
- 21) Miesenock, G and Patsch JR. Relationship of triglyceride and high-density lipoprotein metabolism. In "Atherosclerosis reviews" Leaf, and Weber, P. C.(eds.), Raven Press, New York, Vol. 21, pp.119, 1990
- 22) Ko YS, Hong YJ. Study on Seasonal and Regional Variation of Food and Nutrition Intakes in Cheju Area. *Cheju National University Journal(Natural Science)* 26 : 93-107, 1988
- 23) Ko YS. A Study of Variation in the Percentage of Body Fat, Energy Intake, and Expenditure, Based on Adult Woman by Age on Cheju Island. *Korean J Nutrition* 26(4), 390-404, 1993
- 24) Hong YJ. A Study on the Dietary Pattern in Cheju Area. *Cheju National University Journal(Natural Science)* 37 : 141-162, 1993
- 25) Ko YS. Nutrition Survey of the Aged on Jeju Island. *J Korean Home Eco Assoc* 19(4) : 41-53, 1981
- 26) Chejudo folklore and natural history museum, Foods of cheju, Daeyoung pub, cheju city, pp.19-96, 1995
- 27) Inakaki CT. Nutrition(3rd ed). Koseikan, Tokyo, pp.147-162, 1985
- 28) Wardlaw, GM, Insel PM. Perspectives in Nutrition(2nd

- ed.), Mosby, St.Louis, pp.312, A93-A94, 1993
- 29) Lee KY, Moon SJ. Basic Nutrition(2nd ed). Suhaksa, Seoul, pp.139-145, 1986
 - 30) Paik, TH, Jeon SY, Kim CH. Lab of Nutrition(2nd ed). Suhaksa, Seoul, pp.26-40, 1989
 - 31) Korean Society of Nutrition, Recommended dietary allowances for Korean. 6th revision, 1995
 - 32) Fridwald, WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18 : 499-502, 1972
 - 33) Turkington, RW, Estkowski A, Link M. Secretion of insulin or connecting peptide : a predictor of insulin dependence of obese 'diabetics'. *Arch Intern Med* 1102-1105, 1982
 - 34) Havekes, LM, Knijff P, Beisiegel U, Havinga J, Smit M, and Klasen E. A rapid micromethod for apolipoprotein E phenotyping directly in serum. *J Lipid Res* 28 : 455-463, 1987
 - 35) Rural Nutrition Institute, RDA. Food Composition Table (Fourth Revision) 1991
 - 36) Lee YS. Fatty Acid Composition of Korean Foods. ShinKwang Publisher, Seoul, 1995
 - 37) Ministry of Health and Welfare. Korean Food Composition Table. 6th ed, 1996
 - 38) Report of the National Cholesterol Education Program the expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. *Arch Intern Med* 148(1) : 36-69, 1988
 - 39) Cho SH. Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Korea. *Food industry and Nutrition* 1(2) : 23-26, 1996
 - 40) Ko YS. The Effects of Dietary Pattern on Blood Lipid Profile According to Apolipoprotein E Phenotype and Age Distribution in Cheju. Ph.D dissertation, Ewha Woman's University, 1997
 - 41) Lee, RD, Nieman DC. Nutritional Assessment(2nd ed.). Mosby, St. Louis, pp.13-96, 240-245, 1995
 - 42) Castelli WP, Garrison RJ, Wilson PWF, Abbott RD, Kalousdian S. and lipoprotein cholesterol levels, the Framingham study. *JAMA* 256 : 2835, 1986
 - 43) Park YS, Kim HK, Park KS, Kim SY, Park YB, Cho BY, Lee HK, Koh CS, Min HK, Kim JQ, Kim YI, Shin YS, Paik HY. Community-based Epidemiology Study Lipid Profiles and their Interaction with other Atherosclerotic Cardiovascular Risk Factors in Yonchon County. *Korean J Lipidology* 3(2) : 191-203, 1993
 - 44) Robert W, Mahley K, Erhan Palaglu, Werrin Atak, Judy Dawson-Pepin, Aone-Marie Langois, vivian Cheung, Hulya Onat, Patrick Fulks, Linda L. Mahley, Funda Vakar, Sinan Ozbyrakci, Oryal Gokdemir, Warren Winkler. Turkish Heart Study : lipids, lipoproteins, and apolipoproteins. *J Lipid Research* 36 : 839-859, 1995
 - 45) Cho JH, Nam MS, Lee EJ, Oh SC, Kin KR, Lim SK, Lee HC, Huh KB, Lee SI, Lee KW. The Levels of Serum Total Cholesterol and Triglyceride in Healthy Korean Adults. *Korean J Lipidology* 4(2) : 182-189, 1994
 - 46) Hwang EH, Park HS. Dietary Intake of Polyunsaturated Fatty Acid and its Relationship to Plasma Lipids Platelet TX B2 Level and Fecal Bile Acid Composition in Farm and Sea Villages. *Korean J Lipidology* 5(2) : 193-211, 1995
 - 47) Yim SJ, Kim MJ, Chang SK, Lee SY, Ryoo UH. A Study on HDL-Cholesterol Level in Patients with Hypertension, Ischemic Heart Disease and Healthy Koreans. *Korean J Internal Medicine* 26(2) : 614-621, 1993
 - 48) Lee CK. Studies on Serum Lipids Level and Lipoprotein Patterns in Normal Korean Adults and Hypertension. *Korean Circulation J* 4 : 25, 1974
 - 49) Lee HY, Kim SH. Effects of Nutritional Status of Korean Adults on Lipid Metabolism with Age. *Korean J Nutrition* 27(1) : 23-45, 1994
 - 50) Kasim S. Cholesterol changes with aging. *Geriatrics* 42 : 73, 1987
 - 51) Schaefer EJ, Lamon-Fava S, Cohn SD, Schaefer MM, Ordovas JM, Castelli WP. Effects of age, gender, and menopausal status on plasma low density lipoprotein cholesterol and lipoprotein B levels in the Frammingham Offspring Study. *J Lipid Res* 35 : 779-792, 1994
 - 52) Carlson, LA. Serum lipids in normal men. *Acta Med Scand* 167 : 377, 1960
 - 53) Heitmann. The effects of gender and age on associations between blood lipid levels and obesity in Danish men and women aged 35-65. *J Clin Epid* 45 : 693-702, 1992
 - 54) Ordovas JM, Litwack-Klein L, Wilson PWF, Schaefer MM and Schaefer EJ. Apolipoprotein E isoform phenotyping methodology and population frequency with identification of apoE2 and apoE5 isoforms. *J Lipid Res* 28 : 371-380, 1987
 - 55) Lee MS. Apo E Polymorphism & Disease. *Korean J Lipidology* 5(1) : 11-23, 1995
 - 56) Kao, JT, Tsai KS, Chang CJ, Huang PC. The effects of apolipoprotein E polymorphism on the distribution of lipids and lipoproteins in the Chinese population. *Atherosclerosis* 114 : 55-59, 1995
 - 57) Ehnholm C, Lukka M, Kuusi T, Nikkila E and Utermann G. Apolipoprotein E polymorphism in the Finnish population : gene frequencies and relation to lipoprotein concentrations. *J Lipid Res* 27 : 227-235, 1986
 - 58) Rall SC, Weisgraber KH, Innerrarity TL, Mahley RW. Structural basis for receptor binding heterogeneity of apo E from type III hyperlipoproteinemia subjects. *Proc Natl Acad Sci* 79 : 4696-4770, 1982

- 59) Utermann G. Apo E polymorphism in health & disease. *Am Health J* 113 : 433-440, 1987
- 60) Garcia-Palmieri MR, Costas R. Colon lipids with relative weight, blood glucose and physical activity. *Circulation* 45 : 829-836, 1972
- 61) Haffner, SM, Fong D. Hyperinsulinemia, upper body adiposity and cardiovascular risk factors in non-diabetics. *Metabolism* 37(4) : 338-345, 1988
- 62) Lee YC, Shnn HA, Lee KY, Park YH, Rhee CS. A Study on Concentraions of Serum Lipids and Food & Daily Habit of Healthy Korean Adults - Emphasis on Serum Triglyceride-. *Korean J Lipidology* 2(1) : 41-51, 1992
- 63) Park YH, Rhee CS, Lee YC. Distribution Patterns of Serum Lipids to Degree of Obesity and Blood Pressure in Korean Adults. *Korean J Lipidology* 25(3) : 221-232, 1992