

## 채식인과 비채식 일반인의 혈중 지질, 혈당, 혈압에 관한 연구(III) - 연령을 중심으로 -

차 복 경

한서대학교 자연요양복지학과

## A Study of Serum Lipid, Blood Sugar, Blood Pressure of Buddhist Nuns in Vegetarians and Non-Vegetarians (III) - Based on Age -

Bok-Kyeong Cha

Dept. of Naturopathic Medicine, The Postgraduate School of Hanseo University, Seosan 356-820, Korea

### Abstract

The purpose of this study was to compare the serum lipid level, blood sugar and blood pressure in vegetarians and non-vegetarians. The subjects of the study were 127 Buddhist nuns (age: 23~79 y) from Oonmoon Temple in Choongdo district Gyeongsang Bookdo province and 118 Buddhist nuns practicing Zen meditation at Soodeok Temple in Yeosan district Chongcheong Namdo province. For control subjects, 235 healthy female adults (age: 23~79 y) were selected. They were the nurses in the Gyeongsang National University Hospital, teachers and housekeepers living in Jinju, Gyeongsang Namdo province. The period of this study was from October 1996 to February 1997. The contents were consisted of food consumption survey, anthropometric measurement, estimated amount of energy expenditure, physical activity and clinical examination. The mean ages of the subjects were 44.2 y for vegetarians and 40.5 y for non-vegetarians, respectively. Average body mass index (BMI) of vegetarians and non-vegetarians were 22.47 and 21.08, WHR 0.85 and 0.84, percentage of body fat 28.79 and 26.55 respectively. The average duration of vegetarian diet of the vegetarians was 13.16 y. Levels of total cholesterol, LDL-cholesterol, atherogenic index (AI), diastolic blood pressure, blood sugar and HDL-cholesterol were significantly higher ( $p<0.01$ ) in non-vegetarians than those of vegetarians. In both of subjects, levels of TG, total cholesterol, LDL-cholesterol, atherogenic index (AI) and systolic blood pressure were significantly higher ( $p<0.01$ ) with an increment of age and the vegetarians showed a lower ratio of rise than the non-vegetarians. Levels of serum TG, LDL-cholesterol and AI were utmost in the 60 s and declined in the 70 s. Consequently, vegetarian diet can be considerably effective in reducing the level of the risk factors causing cardiovascular disease.

**Key words:** age, vegetarian, serum lipid level, blood pressure, blood sugar

### 서 론

최근 경제성장과 함께 전 세계적으로 비만과 만성 질환의 이환률이 증가하고 있는 가운데 우리나라에서도 관상동맥 질환에 의한 사망률이 크게 증가하고 있는 추세이고 특히 심혈관 질환은 한국인의 중요한 사망원인으로 지적되고 있다(1,2).

우리나라 성인여성을 대상으로 한 연구(2,3)에서 HDL-cholesterol을 제외한 모든 혈청지질 농도가 연령증가에 따라 높아지고 특히 50대 여자에게서 가장 높은 수준을 보였고 Heltmann의 연구(4)에서도 연령이 증가함에 따라 신체 내 지질대사의 변화가 일어난다고 하였다. 이와 같이 연령증가

는 지질대사의 변화를 초래하며 고지혈증, 고혈압, 동맥경화증, 당뇨병, 암과 같은 광범위한 질환에 관계된 주지의 사실이다(3-5). 연령 증가와 함께 혈청중성지방과 콜레스테롤 농도가 증가하는 것을 보면 식이요인 외에 연령증가 자체가 신체대사 변화에 중요한 요인인 것으로 생각된다. 한편 AI-brink(6)와 Keys 등(7)은 혈청지질 수준은 연령, 식이, 인종, 환경, 성별 등 여러 요인에 따라서 차이가 있다고 하였으며 다른 연구들(8-12)에서는 채식주의는 육식을 하지 않고 콩, 통곡식, 땅콩, 아몬드, 야채, 과일 등을 먹기 때문에 포화지방산의 섭취량이 적고 다가 불포화 지방산의 섭취량이 많아서 P/S비가 높을 뿐만 아니라 섬유소 및 항산화 영양소의 섭취량이 많아서 LDL-cholesterol의 산화를 방지하기 때문에 채

식은 관상심장질환, 암의 발생율을 줄일 수 있는 가장 좋은 예방 방법이라고 하였다.

한편 채식인과 비채식인은 혈청 총콜레스테롤 농도의 차이가 뿐만 아니라 LDL-cholesterol과 HDL-cholesterol 수준도 차이가 있는 것으로 알려져 있으며(5) Gordon 등(13)은 채식인은 섬유소의 섭취량이 많아서 HDL-cholesterol이 높다고 하였으나 반대로 다른 연구들(14-16)에서는 채식인이 비채식인에 비하여 총 콜레스테롤 수준이 감소됨에 따라 HDL-cholesterol 수준도 낮아진다고 하였다.

한편 최근 들어서는 지방산의 조성뿐만 아니라 채식인에서 섭취량이 많은 수종의 비타민과 동맥경화 및 고지혈증과의 관련성이 중요하게 인식되고 있다(14-17). 심혈관 질환과 관련 있는 것으로 추측되는 비타민은 항산화 영양소로 알려진 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E,  $\beta$ -carotene으로써 채식인들에게서 섭취량이 많고 이들은 체내에서 서로 보완, 절약, 상승작용을 하며 특히 지질과산화를 중심으로 한 지질대사 전반과 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다(17-19).

LDL-cholesterol의 산화를 방지하는 항산화 물질인 비타민 C, 비타민 E와  $\beta$ -carotene 등의 중요성이 알려지고 있으며(17,18) 채식인에서 섭취량이 많은 이러한 항산화성 영양소들은 심혈관 질환, 암, 고혈압 등과 같은 만성 퇴행성 질환의 발생율을 낮춘다는 연구들(20,21)이 보고되어 항산화성 영양소의 섭취와 체내영양 상태가 중요시되고 있다.

따라서 본 연구에서는 심혈관 질환 예방인자로 알려진 비타민 A, 비타민 C,  $\beta$ -carotene, 섬유소, 다가 불포화 지방산 등의 섭취량이 많은 채식인들의 연령증가에 따른 혈중지질, 혈당, 혈압의 변화를 일반식을 하는 사람들과 비교분석함으로써 최근 증가하고 있는 심혈관질환의 예방 및 치료에 도움이 되는 식사지침 마련을 위한 자료를 얻고자 한다.

## 연구내용 및 방법

### 조사대상자선정 및 기간

조사 대상자로는 경북 청도군 소재 운문사 비구니스님(여성) 127명과 충남 예산군 소재 수덕사 견성암 비구니스님(여성) 118명으로 나이는 23~79세 사이였다.

이들은 불살생의 계율에 따라 육류, 생선, 계란, 어패류를 전혀 먹지 않을 뿐만 아니라 술과 담배를 하지 않고 파, 마늘, 부추, 달래, 홍거 등을 먹지 않는 불교적 채식주의 원칙을 철저히 지키는 집단이었다. 이에 대한 대조군으로는 경남 진주시에 거주하는 교사와 경상대학병원 간호사, 가정주부 중에서 23~79세 사이의 외견상 건강하고 질병이 없는 성인 여자 235명으로 하였다.

1996년 4월과 5월 2차례에 걸쳐 예비 조사를 실시하여 설문지를 조사 대상자들이 쉽게 답할 수 있도록 여러 차례 수정한 후 대조군은 1996년 10월~1997년 2월 사이에 설문조사, 신체계측, 채혈을 하였고, 실험군의 경우 운문사는 1996년 10

월~11월 사이에 모든 조사를 실시하였고 수덕사는 1996년 10월에서 1997년 2월 사이에 설문조사, 신체계측, 채혈을 하였다. 조사 기간 중에는 본 연구자와 훈련된 조사요원 3~5명이 조사 장소에 상주하였다.

### 신체계측 및 혈압의 측정

조사대상자들의 신장, 체중을 측정하여 body mass index [BMI: 체중(kg)/신장(m<sup>2</sup>)]를 구하였으며(22) BMI 25이상을 비만으로 하였다(23). Relative body weight(RBW)는 키가 151 cm 이상인 경우는 표준체중(kg)=(신장(cm)-100)×0.9, 신장이 150 cm 이하인 경우는 표준체중(kg)=신장(cm)-100의 Broca의 변형법(24)에 의해 표준 체중을 구한 뒤 RBW=(실제체중/표준체중)×100의 공식으로 구하였다.

복부 비만도의 측정은 비만의 경우 서서 측정할 경우 복부가 늘어져서 오차요인이 크기 때문에 본 조사에서는 팔을 붙이고 반드시 누워 배꼽 주위의 복부둘레를 측정하고(25) 바로 서서 엉덩이 둘레를 측정하여 허리 둘레/엉덩이 둘레의 비(waist/hip ratio: WHR)로 구하였고 혈압의 측정은 채혈 당일 아침공복에 안정을 취한 후 의사 및 간호사가 표준 mercury sphygmomanometer를 이용하여 수축기혈압과 이완기혈압을 측정하였으며 높은 수치를 나타낸 사람은 안정과 심호흡을 한 후 다시 측정하여 낮은 수치를 기록하였다.

### 활동량의 측정

활동량은 성별, 나이, 체중, 키를 입력한 다음 잠자는 시간을 제외하고 허리에 착용하여 흔들리는 정도에 따라 1일 활동량을 측정할 수 있도록 고안된 digital calorie counter를 이용하여 3일간 측정하여 그 평균을 활동량으로 하였다.

### 체지방 함량의 측정

체지방 함량은 signal generator가 손목에 부착시킨 sensors를 통해 신체 내에 매우 약한 전기흐름을 일으켜 이 전기흐름이 conductive tissue를 흐르는 동안 형성되는 저항이 발목에 부착된 sensors를 통해 신호를 수신함으로써 체성분을 측정할 수 있도록 고안된 체성분 분석기를 이용하여 tetrapolar bioelectrical impedance method(26)(GIF-891DX: 한국)로 측정하였다. 피험자의 피부와 sensors의 끝은 알코올로 불순물을 잘 닦은 후 손목 발목을 중심으로 하여 3 cm 정도 떨어진 곳에 부착시키고 Ankle sensors의 하나는 발가락 관절 쪽에 다른 하나는 손가락 관절 쪽으로 부착시켜 식전 공복 시에 측정하였다.

### 혈청지질농도

채혈 전날 오후 7시 이후에는 음식을 먹지 않도록 하고 다음날 아침 공복에 채혈하여 혈청을 분리하였다. 총 콜레스테롤, HDL-cholesterol, 중성지방은 자동분석기를 이용하여 효소법(27)으로 분석하였다. Low density lipoprotein(LDL) 콜레스테롤은 Friedewald식(28)(LDL-cholesterol=total-cholesterol-HDL-cholesterol-triglyceride/5)으로 계산하여 구

하였고, HDL%는 (HDL-cholesterol/total-cholesterol)×100의 식으로 구하였으며, Atherogenic index는 (total-cholesterol-HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol로 계산하여 구하였다.

**혈당**

혈당의 측정은 채혈과 동시에 Accutrend GC [Type 1418238, Code 859, Boehringer Mannheim사제품(Germany)]를 사용하여 2번 측정 후 평균하여 사용하였다.

**식사섭취조사**

식품섭취는 24시간 회상법(29)에 의하여 아침, 점심, 저녁, 야식, 간식으로 나누어 조사하였으며 섭취한 식사의 내용과 자세한 분량을 측정하기 위하여 식품모형(대한영양사회)과 실물크기의 사진(大家製藥株式會社健康増進本部, 日本)을 보여주고 훈련된 조사요원들이 1대1 면접방식으로 기록하였다. 영양소 섭취량은 영양분석프로그램(MATAB DATA SYSTEM)(대한영양사회 1995)을 사용하여 분석하였다.

**자료처리**

모든 자료는 Statistical Analysis System(SAS)을 이용하여 분석하였다. 모든 측정치는 평균과 표준편차로 나타내었다. 두 그룹간의 유의성 검증은 t-test로 하였고 측정치 상호간의 관계를 pearson 상관계수로 검증하였다. 그룹간의 다중비교는 ANOVA결과가 유의한 경우에 Tukey's test를 적용하였으며 p<0.05인 경우에 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

**결 과**

**조사 대상자의 연령분포**

본 연구의 조사 대상자의 연령분포는 Table 1과 같다. 총 조사 대상자는 512명이었으나 그 중에서 혈액 검사와 체지방 측정에 응하지 않은 32명을 제외한 480명이 본 연구의 대상자였다. 그중 채식주의가 245명(51.0%), 비채식인이 235명(49.0%)이었으며 채식주의와 비채식인의  $\chi^2$ -test 결과 연령분포의 차이는 없었다.

**조사 대상자의 신체계측치**

조사 대상자의 신체 계측치는 Table 2와 같다. 채식주의의

**Table 1. Age distribution of subjects**

| Age (years) | Non-vegetarian (%) | Vegetarian (%) | Total     | $\chi^2$ -test   |
|-------------|--------------------|----------------|-----------|------------------|
| 20~29       | 78 (53.4)          | 68 (46.6)      | 146 (100) | NS <sup>1)</sup> |
| 30~39       | 39 (41.1)          | 56 (58.9)      | 95 (100)  |                  |
| 40~49       | 23 (48.9)          | 24 (51.1)      | 47 (100)  |                  |
| 50~59       | 31 (44.9)          | 38 (55.1)      | 69 (100)  |                  |
| 60~69       | 34 (54.0)          | 29 (46.0)      | 63 (100)  |                  |
| 70~79       | 30 (50.0)          | 30 (50.0)      | 60 (100)  |                  |
| Total       | 235 (49.0)         | 245 (51.0)     | 480 (100) |                  |

<sup>1)</sup>NS: Not significant (p>0.05) by Chi-Square test.

평균연령은 44.2세였고 비채식인의 평균 연령은 40.5세였으며 채식주의의 평균 연령이 유의적으로 높았다. 채식주의의 평균 신장은 157.2 cm, 평균 체중은 55.5 kg, BMI는 22.5 kg/(m<sup>2</sup>), RBW는 106.6, WHR은 0.9, 체지방 함량은 28.8%, 활동량은 507.8 kcal/day이었으며, 비채식인의 평균 신장은 159.6 cm, 평균 체중은 53.7 kg, BMI는 21.1 kg/(m<sup>2</sup>), RBW는 100.1, WHR은 0.8, 체지방 함량은 26.6%, 활동량은 400.0 kcal/day였으며 채식주의의 평균 신장은 비채식인에 비해 유의적인 차이는 없었으나 연령, 체중, BMI, WHR, 체지방 함량, 활동량은 채식주의가 유의적으로 높았으며 채식주의의 평균 채식기간은 13.2년이였다.

**혈청지질 수준, 혈당 및 혈압**

조사대상자의 혈중지질 수준은 Table 3과 같다. 채식주의와 비채식인의 중성지방은 각각 136.7±87.4 mg/dL, 130.5±63.9 mg/dL였고 혈청 총콜레스테롤은 각각 161.4±33.3 mg/dL, 189.6±33.6 mg/dL였다. LDL-cholesterol은 각각 86.6±26.9 mg/dL, 111.1±17.0 mg/dL였으며 HDL-cholesterol은 각각 48.2±11.4 mg/dL, 50.8±12.2 mg/dL였다. 관상심장질환 예방 인자로알려진 HDL%는 각각 30.9±8.7%, 29.0±7.5%였으며 동맥경화 예측인자인 동맥경화지수는 채식주의와 비채식인이 각각 2.4±0.6, 2.9±0.7이였다.

혈당은 각각 90.8±14.3 mg/dL, 103.6±24.6 mg/dL이었고 수축기 혈압은 각각 107.5±14.9 mmHg, 119.3±15.3 mmHg이였다(p<0.05). 또한 이완기 혈압은 각각 72.4±12.4 mmHg, 73.6±12.5 mmHg이였고 채식주의는 비채식인에 비해 혈청 총콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화지수, 혈당, 수축기혈압이 유의하게 낮은 것으로 조사되었다(p<0.05).

**지방 및 섬유소, 비타민 A, 비타민 C의 섭취실태**

본 조사 대상자들의 지질 및 항산화 영양소 섭취량은 Table 4와 같다. 지방 섭취량은 채식주의와 비채식인 각각 28.5

**Table 2. Anthropometric characteristics of subjects**

| Variable                               | Vegetarian              | Non-vegetarian |
|----------------------------------------|-------------------------|----------------|
| Age (yr)                               | 44.2±17.3 <sup>7)</sup> | 40.5±18.4*     |
| Height (cm)                            | 157.2±5.3               | 159.6±4.6      |
| Weight (kg)                            | 55.5±7.5                | 53.7±6.6*      |
| BMI <sup>1)</sup> kg/(m <sup>2</sup> ) | 22.5±2.7                | 21.1±2.5*      |
| RBW <sup>2)</sup>                      | 106.6±13.3              | 100.1±12.0*    |
| WHR <sup>3)</sup>                      | 0.9±0.1                 | 0.8±0.1*       |
| %BF <sup>4)</sup>                      | 28.8±4.7                | 26.6±4.5*      |
| PA <sup>5)</sup> (kcal/day)            | 507.8±360.9             | 400.0±247.8*   |
| DAVD <sup>6)</sup> (yr)                | 13.2±12.9               | -              |

<sup>1)</sup>BMI: Body mass index.

<sup>2)</sup>RBW: Relative body weight.

<sup>3)</sup>WHR: Waist hip ratio.

<sup>4)</sup>%BF: Percentage of body fat.

<sup>5)</sup>PA: Physical activity.

<sup>6)</sup>DAVD: Duration of adherence to vegetarian diet.

<sup>7)</sup>Mean±SD.

\*Significantly different from the vegetarian group at p<0.05 by t-test.

Table 3. The level of between serum lipid level, blood sugar and blood pressure in vegetarians and non-vegetarians

| Risk factors                          | Vegetarian               | Non-vegetarian |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------|
| Triglyceride (mg/dL)                  | 136.7±87.4 <sup>1)</sup> | 130.5±63.9     |
| Total cholesterol (mg/dL)             | 161.4±33.3               | 189.6±33.6**   |
| HDL-cholesterol (mg/dL)               | 48.2±11.4                | 50.8±12.2*     |
| LDL-cholesterol (mg/dL)               | 86.6±26.9                | 111.1±17.0**   |
| HDL-cholesterol/Total-cholesterol (%) | 30.9±8.7                 | 29.0±7.5**     |
| Atherogenic index                     | 2.4±0.6                  | 2.9±0.7**      |
| Blood sugar (mg/dL)                   | 90.8±14.3                | 103.6±24.6**   |
| Systolic (mmHg) Blood                 | 107.5±14.9               | 119.3±15.3**   |
| Diastolic pressure (mmHg)             | 72.4±12.4                | 73.6±12.5      |

<sup>1)</sup>Mean±SD.

\*p<0.05, \*\*p<0.01 significantly different from the vegetarian group.

g, 45.6 g, 지방 에너지비는 각각 11.6%, 19.5%, 포화 지방산은 각각 2.3 g, 3.9 g, 단일 불포화지방산은 각각 4.3 g, 6.4 g, cholesterol은 각각 110.0 g, 297.3 g을 섭취하였고 지방, 지방 에너지비, 포화지방산, 단일불포화 지방산은 비채식인이 유의적으로 많이 섭취하였고(p<0.01) cholesterol은 유의적으로 적게 섭취하였다(p<0.01). 다가불포화지방산은 각각 6.7 g, 6.3 g으로 채식인이 많이 섭취하였다. 조섬유소 섭취량은 각각 18.6 g, 12.3 g, 비타민 A 섭취량은 각각 1012.3 RE, 670.1 RE, 비타민 C 섭취량은 각각 256.5 mg, 165.7 mg으로 채식인이 유의적으로 많이 섭취하였다(p<0.01). P/S비는 채식인 3.0, 비채식인 2.4로서 채식인이 유의적으로 높았다(p<0.01).

#### 연령 및 신체계측치와 혈청 지질농도, 혈당 및 혈압과의 상관도

조사대상자들의 신체 계측치와 혈청지질, 혈당, 혈압과의 상관관계는 Table 5에서 보는 바와 같다. 본 연구에서 두군 모두 WHR은 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, LDL-cholesterol, 혈당, 동맥경화지수와는 높은 정의 상관관을 보였고(p<0.001), HDL-cholesterol과는 유의한 부의 상관관을 보이며(p<

0.01) 수축기 혈압과는 정의 상관관을 보였다(p<0.05). BMI는 두군 모두 WHR과 비슷한 상관 관계를 보였다. 체지방량은 두군 모두 HDL-cholesterol과는 역상관(p<0.001), LDL-cholesterol, 혈당, 동맥경화지수와는 정상관을 보였다(p<0.05). 따라서 조사 대상자들중 BMI가 높고, 체지방함량이 많고 WHR이 높을수록 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, LDL-cholesterol, AI가 높음을 알 수 있었다.

#### 연령별 혈청 지질농도

조사 대상자의 연령에 따른 혈청 지질농도 및 동맥경화지수의 변화는 Fig. 1~Fig. 5와 같다. 연령에 따른 중성지방의 변화는 Fig. 1에서와 같이 두군 모두 연령에 비례하여 증가하였는데 50대는 비채식인이(p<0.05), 60세부터는 채식인이 유의적으로 높게 나타났다(p<0.01). 채식인은 40~60대는 연령이 높은 군에서 높았고 70대는 감소하였다. 50대 이후는 20대, 30대와는 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 비채식인은 40대보다 50대가 높았고 60대부터 감소하기 시작하였으며 20대, 30대와 50대, 60대는 연령에 따라 유의적인 차이를 보였다(p<0.05).

혈청 총콜레스테롤은 Fig. 2와 같이 두군 모두 연령증가에

Table 4. Intakes of selected nutrients in subjects compared with expected values

| Nutrient intake        | Vegetarian                 | Non-vegetarian     | Recommended value <sup>1)</sup> |
|------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Energy (kcal)          | 2177.1±420.6 <sup>5)</sup> | 2103.2±534.8       | 2000                            |
| Fat (g)                | 28.5±9.9                   | 45.6±10.6**        | 44                              |
| %kcal from Fat         | 11.6±4.8                   | 19.5±2.0**         | 20                              |
| SFA (g) <sup>2)</sup>  | 2.3±1.3                    | 3.9±0.8**          | 6                               |
| MUFA (g) <sup>3)</sup> | 4.3±2.7                    | 6.4±1.5**          | 7                               |
| PUFA (g) <sup>4)</sup> | 6.7±3.0                    | 6.3±4.4            | 20                              |
| P/S ratio              | 3.0±0.7                    | 2.4±1.2**          | 1                               |
| M/S ratio              | 1.8±0.7                    | 1.9±0.7            | 1~1.5                           |
| Cholesterol (mg)       | 110.0±28.9                 | 297.3±15.3**       | <300                            |
| Fiber (g)              | 18.6±7.3                   | 12.9±5.9**         | -                               |
| Vit. A (RE)            | 1012.3±59.3 (145)          | 670.1±591.3 (96)** | 700                             |
| Vit. C (mg)            | 256.5±12.2                 | 165.7±12.5**       | 55                              |

<sup>1)</sup>Recommended value: Recommended value derived from WHO and RDA of Korean.

<sup>2)</sup>SFA: Saturated fatty acid.

<sup>3)</sup>MUFA: Monounsaturated fatty acid.

<sup>4)</sup>PUFA: Polyunsaturated fatty acid.

<sup>5)</sup>Mean±SD.

\*p<0.05, \*\*p<0.01 significantly different from the vegetarian group.

Table 5. Correlation matrix of anthropometric measurements with serum lipid level, blood sugar and blood pressure in vegetarians and non-vegetarians

| Variable          | TG                      | TC                   | HDL                   | LDL                  | BS <sup>1)</sup>     | SBP <sup>2)</sup>    | DBP <sup>3)</sup>  | AI <sup>4)</sup>     |
|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| Vegetarians       |                         |                      |                       |                      |                      |                      |                    |                      |
| WHR               | 0.267 <sup>6)****</sup> | 0.278 <sup>***</sup> | -0.195 <sup>**</sup>  | 0.248 <sup>**</sup>  | 0.193 <sup>**</sup>  | 0.135 <sup>*</sup>   | 0.093              | 0.257 <sup>***</sup> |
| RBW               | 0.215 <sup>**</sup>     | 0.211 <sup>**</sup>  | -0.291 <sup>***</sup> | 0.180 <sup>*</sup>   | 0.083                | 0.141 <sup>*</sup>   | 0.127              | 0.198 <sup>**</sup>  |
| BMI               | 0.286 <sup>***</sup>    | 0.231 <sup>**</sup>  | -0.274 <sup>***</sup> | 0.213 <sup>**</sup>  | 0.125                | 0.232 <sup>**</sup>  | 0.126              | 0.293 <sup>***</sup> |
| %BF <sup>5)</sup> | -0.083                  | 0.048                | -0.148 <sup>*</sup>   | 0.157 <sup>*</sup>   | 0.179 <sup>*</sup>   | -0.023               | 0.043              | 0.124 <sup>*</sup>   |
| AGE               | 0.221 <sup>**</sup>     | 0.121                | -0.059                | 0.122                | 0.106                | 0.114                | 0.009              | 0.125                |
| Non-vegetarians   |                         |                      |                       |                      |                      |                      |                    |                      |
| WHR               | 0.285 <sup>***</sup>    | 0.269 <sup>***</sup> | -0.204 <sup>**</sup>  | 0.236 <sup>**</sup>  | 0.287 <sup>***</sup> | 0.181 <sup>*</sup>   | 0.133 <sup>*</sup> | 0.287 <sup>***</sup> |
| RBW               | 0.477 <sup>***</sup>    | 0.391 <sup>***</sup> | -0.130                | 0.320 <sup>***</sup> | 0.131                | 0.314 <sup>***</sup> | 0.137 <sup>*</sup> | 0.341 <sup>***</sup> |
| BMI               | 0.458 <sup>***</sup>    | 0.380 <sup>***</sup> | -0.231 <sup>**</sup>  | 0.315 <sup>***</sup> | 0.152 <sup>*</sup>   | 0.308 <sup>***</sup> | 0.124              | 0.338 <sup>***</sup> |
| %BF <sup>5)</sup> | 0.106                   | 0.021                | -0.152 <sup>*</sup>   | 0.139 <sup>*</sup>   | 0.148 <sup>*</sup>   | 0.018                | 0.024              | 0.150 <sup>*</sup>   |
| AGE               | 0.235 <sup>***</sup>    | 0.196 <sup>**</sup>  | -0.107                | 0.148 <sup>*</sup>   | 0.139 <sup>*</sup>   | 0.162 <sup>*</sup>   | 0.103              | 0.142 <sup>*</sup>   |

<sup>1)</sup>BS: Blood sugar. <sup>2)</sup>SBP: Systolic blood pressure. <sup>3)</sup>DBP: Diastolic blood pressure.

<sup>4)</sup>AI: Atherogenic index. <sup>5)</sup>%BF: Percentage of body fat. <sup>6)</sup>Correlation coefficient.

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

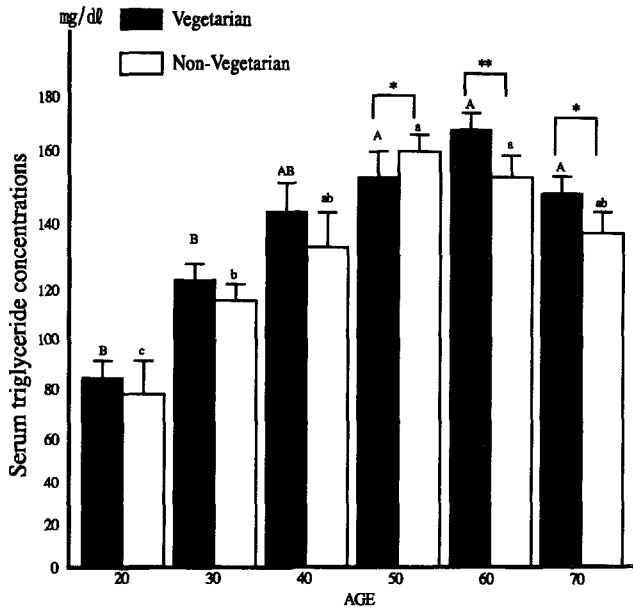


Fig. 1. Serum triglyceride concentrations of subjects by age. \*p<0.05, \*\*p<0.01.

<sup>A,B</sup>Values with different superscripts in black bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

<sup>a-b</sup>Values with different superscripts in white bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

따라 증가하였으며 모든 연령군에서 채식주의가 유의적으로 낮았다(p<0.01, p<0.05). 채식주의군은 50대에 최고 수준을 나타낸 반면 비채식군은 60대에 최고수준을 나타내었다. 또한 연령 증가에 따른 상승률은 비채식인에 비해 채식주의가 완만하게 나타났다. 채식주의는 20대, 30대, 40대, 70대와 50대는 유의적인 차이를 보였으며(p<0.05) 비채식인은 50대와 다른 연령군이 유의적인 차이를 보였다(p<0.05).

HDL-cholesterol은 Fig. 3와 같이 연령이 증가함에 따라 유의성은 없지만 약간 낮아지는 경향을 보였다. 채식주의는 연

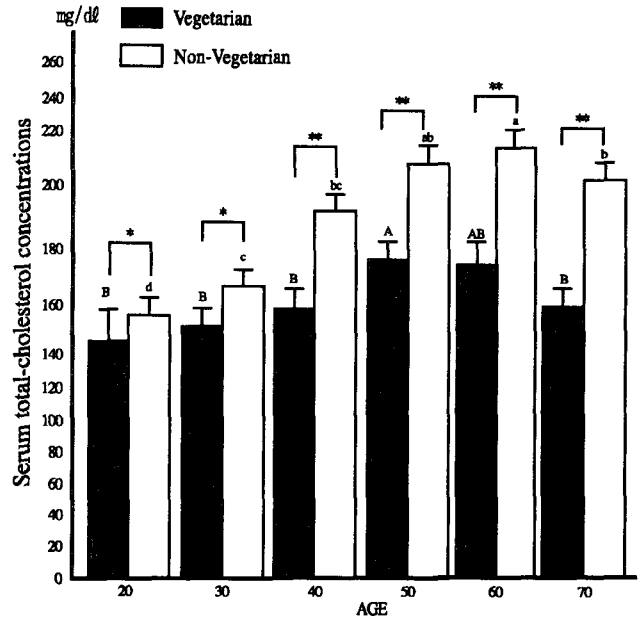


Fig. 2. Serum total-cholesterol concentrations of subjects by age. \*p<0.05, \*\*p<0.01.

<sup>A,B</sup>Values with different superscripts in black bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

<sup>a-d</sup>Values with different superscripts in white bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

령이 50대 이하인 군과 70대 이상인군에서는 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 비채식인은 20대, 40대와 70대는 유의적인 차이를 보였다(p<0.05).

LDL-cholesterol은 Fig. 4와 같이 두군 모두 연령증가에 따라 증가하였고 30대 이후 모든 연령군에서 비채식인이 유의적으로 높았다(p<0.01). 총콜레스테롤과 마찬가지로 두군 모두 60대에 최고수준을 나타내었고 비채식인은 채식주의에 비해 상승률이 높게 나타났다. 채식주의군은 연령이 50대 이상인

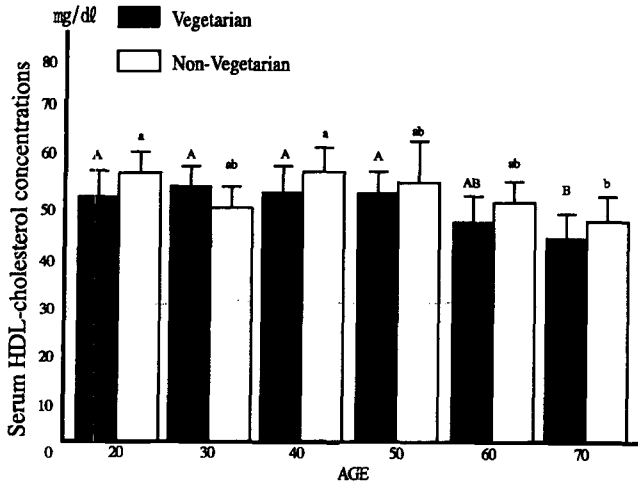


Fig. 3. Serum HDL-cholesterol concentrations of subjects by age.

\*p<0.05, \*\*p<0.01.

<sup>A,B</sup>Values with different superscripts in black bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

<sup>a,b</sup>Values with different superscripts in white bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

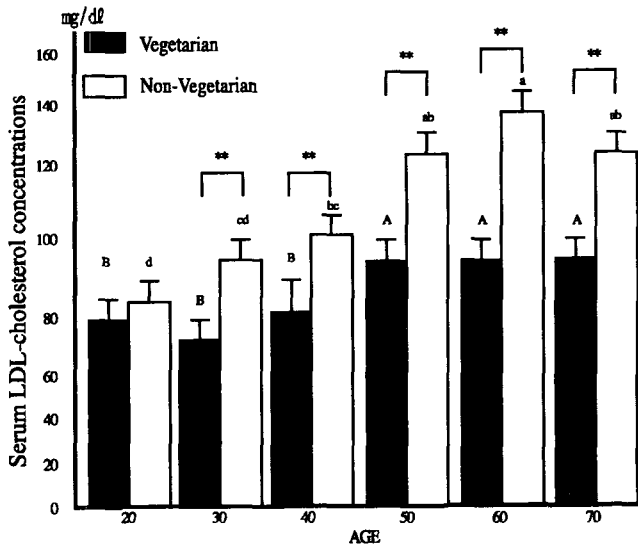


Fig. 4. Serum LDL-cholesterol concentrations of subjects by age.

\*p<0.05, \*\*p<0.01.

<sup>A,B</sup>Values with different superscripts in black bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

<sup>a-d</sup>Values with different superscripts in white bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

군과 40대 이하인 군은 연령에 따라서 유의한 차이를 보였다 (p<0.05). 비채식군은 20대, 30대, 40대와 60대는 유의한 차이를 보였다(p<0.05).

동맥경화지수는 Fig. 5와 같이 두군 모두 연령에 따라 증가하였으나 70대부터는 낮아졌고 30대 이후 모든 연령군에서

비채식인이 유의적으로 높았고(p<0.01, p<0.05) 두군 모두 60대에 최고수준이었다. 채식군은 연령이 20대, 30대인 군과 50대 이상인 군들 간에는 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 비채식군은 60대와 50대 이하인 군들 간에는 유의적인 차이를 보였다(p<0.05).

이와같이 혈청지질농도, HDL-cholesterol, 동맥경화지수는 50대에서 60대까지는 연령이 많은 군이 높았고 70대부터는 감소하였고 특히 채식인은 비채식인에 비하여 혈청지질농도, 동맥경화지수가 완만하게 상승하는 것으로 나타났다. 이로 미루어 볼 때 더 많은 연구가 이루어져야 할 것이지만 채식은 심혈관 질환 유발인자 수준을 낮추는데 도움이 될 것으로 사료된다.

연령별 공복시 혈당 및 혈압

연령별 공복시 혈당수준은 Fig. 6과 같다. 두군 모두 연령 증가와 함께 증가하는 경향을 보였으며 30대 이후부터 채식인이 유의적으로 낮게 타났다(p<0.01, p<0.05). 채식인은 연령에 따라서 유의적인 차이를 보이지 않았고 비채식군은 60대까지 증가하다가 70대에 감소하였다.

연령별 수축기 혈압은 Fig. 7과 같다. 30대를 제외한 모든 군에서 채식인이 유의적으로 낮았으며(p<0.05) 두군 모두 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였고, 60대는 최고수준을 나타냈다. 채식인은 20대, 30대, 40대와 50대 이상인 군은 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 비채식인은 60대 이상인군과 40대 미만인군이 유의적인 차이를 보였다(p<0.05).

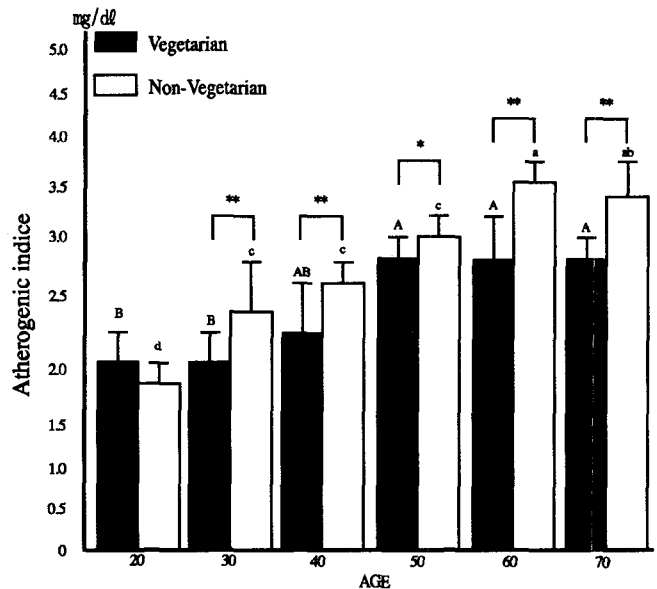


Fig. 5. Atherogenic indice of subjects by age.

\*p<0.05, \*\*p<0.01.

<sup>A,B</sup>Values with different superscripts in black bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

<sup>a-c</sup>Values with different superscripts in white bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

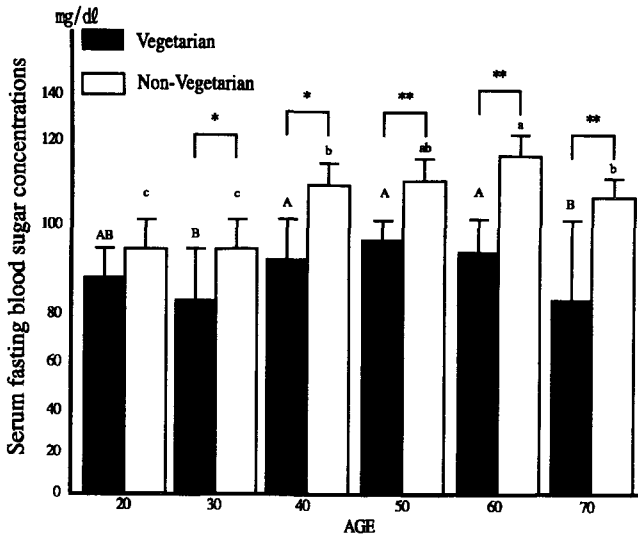


Fig. 6. Serum fasting Blood sugar concentrations of subjects by age.

\*p<0.05, \*\*p<0.01.

<sup>A,B</sup>Values with different superscripts in black bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

<sup>a-c</sup>Values with different superscripts in white bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

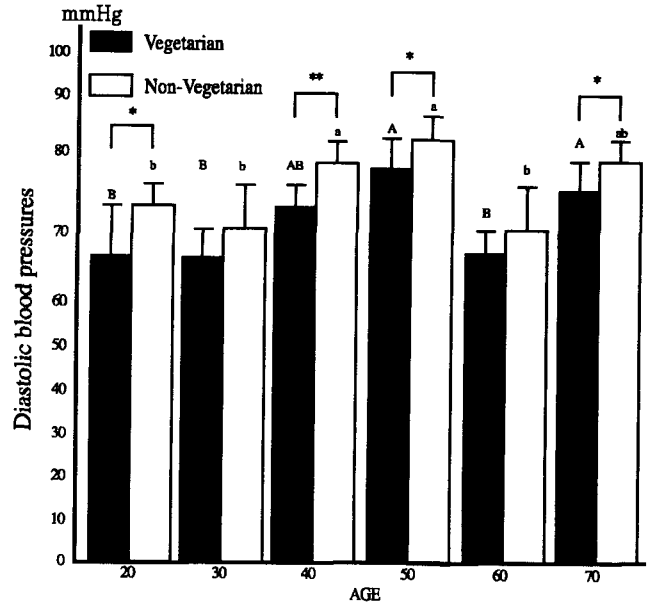


Fig. 8. Diastolic blood pressures of subjects by age.

\*p<0.05, \*\*p<0.01.

<sup>A,B</sup>Values with different superscripts in black bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

<sup>ab</sup>Values with different superscripts in white bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

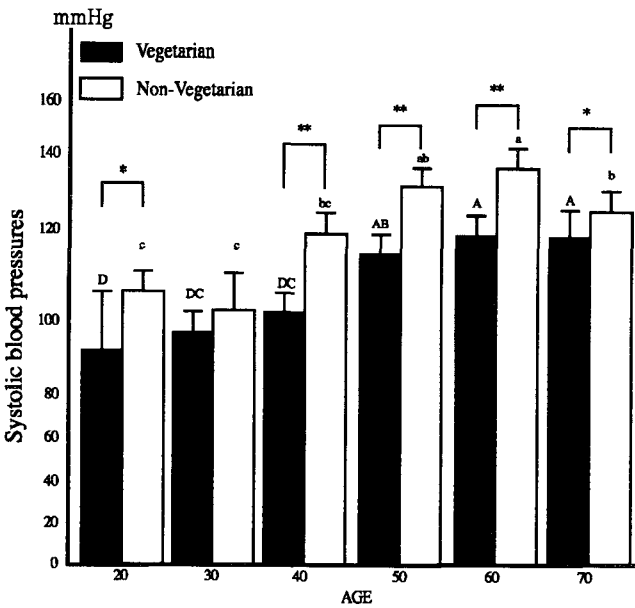


Fig. 7. Systolic blood pressures of subjects by age.

\*p<0.05, \*\*p<0.01.

<sup>A,B</sup>Values with different superscripts in black bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

<sup>ab</sup>Values with different superscripts in white bars according to the different age groups are significantly different (p<0.05) by Tukey's test.

연령별 이완기혈압은 Fig. 8와 같다. 두군 모두 50대까지 증가하다가 60대에 감소하였고, 70대에는 다시 증가하는 경향을 나타내었다. 30대와 60대를 제외한 모든군에서 채식주의

유의적으로 낮았다(p<0.01, p<0.05).

이와같이 공복시 혈당과 수축기혈압은 채식주의 비채식인에 비해 유의적으로 낮았고 두군 모두 연령증가와 함께 60대까지는 증가하였고 채식주의 비채식인에 비해 그 상승율이 낮았다.

### 고찰

오늘날 평균수명이 연장되면서 인구의 고령화 현상이 가속화되고 있으며 연령 증가는 인체 내 지질대사의 변화를 초래한다는 보고들이 잇달아 발표되고 있다(4,31). 또한 연령증가로 인한 만성 퇴행성 질환의 발병률도 동서양을 막론하고 증가하는 추세로 노인건강을 위협하고 있고 우리나라도 연령증가에 따른 성인병의 발병과 사망률은 날로 증가하고 있는 실정이다(2,15). Peiris 등(31)은 20세에서 60세 사이의 여성을 대상으로 조사한 결과에서 혈청 총 콜레스테롤은 WHR과는 정의 상관관계가 있다고 하였고 Tak 등(32)은 20세에서 70세 사이의 여성을 대상으로 한 조사에서 혈청 총 콜레스테롤은 BMI, WHR과 정의상관 관계가 있다고 보고하였는데 이는 본 연구의 결과와 일치하였다.

연령과 심혈관 질환 발생위험인자와의 상관관계를 살펴보면 채식주의에서 나이는 중성지방과 유의한 정상관계를 보였고 비채식군에서는 중성지방, 혈청 총 콜레스테롤, LDL-cholesterol, 수축기혈압과는 정상관계를 보였다. 이는 연령이 증가

하면 지질대사에 이상이 생길 뿐만 아니라 활동량이 감소하는 등 여러 환경적인 요인의 작용 때문으로 사료되며 이는 Shin과 Bae(33)의 연구에서와 일치하는 결과를 보였다.

본 연구에서 연령증가에 따른 심혈관질환 위험인자 수준의 변화는 연령증가와 함께 HDL-cholesterol을 제외한 모든 심혈관 질환위험인자들의 농도가 높아졌는데 중성지방은 연령에 따라 증가하였는데 Sung 등(34)이 20대에서 70대까지의 여성을 대상으로 한 연구에서 중성지방은 50대에 최고치에 도달하였고 그 후부터는 차츰 낮아지기 시작하였다는 결과와 본 연구의 결과는 비슷하였으며, 중성지방의 평균에 있어서도 Sung 등(34)의 128.7 mg/dL와 본 연구에서 130.5 mg/dL와 거의 비슷하였다.

또한 이러한 경향은 Shin과 Bae(33)의 연구에서 20대에서 70대 사이의 경우 60대가 최고치를 나타냈고 그 후부터는 감소한다고 한 것과도 거의 비슷한 결과를 보였다.

본 연구에서 혈청 총 콜레스테롤은 연령 증가와 함께 증가하였으며 채식군은 50대, 비채식군은 60대에 최고치를 나타내었으며 이는 Shin과 Bae(33)가 일반식을 하는 20대~70대 여성을 대상으로 한 조사에서 혈청 총 콜레스테롤은 60대에 최고수준이었다는 결과와 같은 경향을 보였으며, 또한 Tak 등(32)이 본 연구와 같은 연령 대를 대상으로 한 조사에서도 같은 결과를 보였다. Sacks 등(35)은 채식주의자의 혈청 총 콜레스테롤은 연령에 따라서 달라진다고 하였으며 Winder 등(10)은 채식인은 비채식인에 비하여 혈청 총 콜레스테롤이 5~3% 정도 낮다고 하였으며 Burr 등(36)은 채식인은 연령 증가에 따른 혈청 총 콜레스테롤의 증가율은 비채식인에 비해 낮다고 하였는데 이는 본 연구의 결과와 일치하였다.

LDL-cholesterol도 연령이 증가함에 따라서 혈청 총 콜레스테롤과 비슷한 양상을 보였는데 이는 LDL-cholesterol은 혈청 총 콜레스테롤의 양과 어느 정도 비례하기 때문일 뿐만 아니라 연령이 증가하면 지질대사 장애 및 활동량이 줄어드는 것도 한 요인이 되는 것으로 사료된다.

동맥경화 지수와 혈당, 혈압도 혈청 총 콜레스테롤과 비슷한 경향을 보였는데 이는 연령의 증가와 함께 활동량이 줄어들고 지질대사에 이상이 나타나므로 혈청 총 콜레스테롤과 중성지방의 수준이 변화하기 때문인 것으로 사료된다.

본 연구에서 두군 모두 연령 증가와 함께 심혈관 질환 위험인자 수준이 증가하였으나 30대 이후부터 채식인은 비채식인에 비하여 유의적으로 낮았고 또한 연령증가에 따른 상승률도 낮은 것으로 조사되었는데 이는 채식인의 식사가 P/S비가 높을 뿐만 아니라 항산화 영양소, 섬유소 등이 많이 함유된 식사를 하기 때문에 혈청 총 콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화지수, 혈당, 혈압 등의 심혈관 질환 위험인자 수준이 낮아지는 것으로 생각되며 앞으로 더 많은 연구가 이루어져야겠지만 채식이 심혈관 질환의 예방 및 치료에 도움이 되는 것으로 사료된다.

## 요 약

우리나라에도 심혈관 질환으로 인한 사망률이 점차 증가하고 있다. 이에 본 연구에서는 채식과 심혈관 질환과의 관계를 규명하기 위한 연구의 일환으로 채식을 하는 비구니스님을 대상으로 하여 연구한 결과를 요약하면 다음과 같다. 조사대상자의 평균나이는 채식인 44.20세, 비채식인 40.52세, BMI는 각각 22.47, 21.08이었고, WHR은 0.85, 0.84였고, %BF는 28.79, 26.55였으며, 활동량은 각각 507.8 kg/day, 400.0 kg/day였고, 채식인의 평균채식기간은 13.16년이었다. 조사대상자의 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, AI, 이완기 혈압 및 혈당은 비채식인이 유의적으로( $p < 0.01$ ) 높았고, HDL-콜레스테롤도 비채식인이 유의적으로( $p < 0.05$ ) 높았으며 심질환 예견지수인 HDL-콜레스테롤/총 콜레스테롤비는 채식인이 유의적으로( $p < 0.01$ ) 높았다. 두군 모두 중성지방, 혈청 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, AI는 WHR, BMI, % BF, 활동량과는 유의적으로 높은 정의상관 관계를 보였다( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ). HDL-콜레스테롤은 BMI, WHR과는 유의한 부의 상관관계를 보였다. 수축기 혈압은 BMI, WHR과는 높은 정의 상관관계를 보였다( $p < 0.01$ ). 나이는 채식인에서 중성지방과는 정의 상관관계( $p < 0.05$ ), 비채식인에서는 중성지방 혈청 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, AI, 수축기 혈압과는 정의 상관관계를 보였다. 두군 모두 연령 증가와 함께 중성지방, 혈청 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, AI, 수축기 혈압은 유의적으로 높아졌고 채식인은 비채식인에 비해 유의적으로 낮았다( $p < 0.01$ ). 이완기 혈압, 혈당은 뚜렷한 경향을 보이지 않았으나 연령증가에 따라 증가하였다. 중성지방, 혈청 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, AI, 수축기 혈압은 두군 모두 60대에 최고치를 나타내었고 70대에는 낮아지는 경향을 보였다. 따라서 혈청지질농도, 혈압은 연령 증가에 따라 유의하게 높아지고 채식인은 그 상승률이 비채식인에 비해 완만하게 증가하는 것으로 조사되었다. 이상의 결과에서 채식인은 심혈관 질환 관련인자인 혈청 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, AI, 수축기혈압이 유의적으로 낮았다. 또한 나이가 들에 따라 두군 모두 혈중지질 농도와 혈압이 높아지지만 채식군은 비채식군에 비해 상승률이 낮았다. 이로 미루어 볼 때 채식은 가령과 함께 증가하는 심혈관 질환 관련인자의 상승률을 낮출 수 있을 뿐만 아니라 심혈관 질환의 예방과 치료에 효과가 있다고 볼 수 있다.

## 문 헌

1. Lee JH. 1990. Management of obesity. *Korean J Nutr* 23: 347-350.
2. Kim JQ, Song JH, Cho HI, Kim SI. 1991. Survey results on the prevalence of the hyperlipidemia and other risk factors of coronary artery disease among Korean population. *Kor J Clin Pathol* 11: 341-347.
3. Kim MK. 2000. Serum lipids by gender, ge and lifestyle



- in Korean adults. *Korean J Community Nutrition* 5: 109-119.
4. Heltmann BL. 1991. Body fat in the adult Danish population aged 35~65 years: an epidemiological study. *Int J Obes* 15: 535-545.
  5. Cooper R, Allen A, Goldberg R, Trevisan M, Van Horn L, Liu K, Steinhaur M, Rubenstein A, Stamler J. 1984. Seventh-Day Adventist adolescents-lifestyle patterns and cardiovascular disease risk factors. *West J Med* 40: 471-477.
  6. Albrink MJ. 1978. Dietary fiber, plasma insulin, and obesity. *Am J Clin Nutr* 31: S277-S279.
  7. Keys A, Taylor HL, Blacburn H, Brozek J, Anderson JT, Simonson E. 1963. Coronary heart disease among Minnesota business and professional men followed 15 years. *Circulation* 28: 381-395.
  8. Fisher M, Levine PH, Weiner B, Ockend IS, Johnson B, Johnson MH, Natale AM, Vaudreuil CH, Hoogasian J. 1986. The effect of vegetarian diets on plasma lipid and platelet levels. *Arch Intern Med* 146: 1193-1197.
  9. Phillips RL. 1975. Role of life-style and dietary habits in of cancer among Seventh-Day-Adventists. *Cancer Res* 35: 3513-3522.
  10. Winder EL, Walden RT, Woods RW. 1964. Cancer, coronary artery disease in Seventh Day Adventists cancer. *Cancer Res* 17: 486-497.
  11. Harland BF, Peterson M. 1978. Nutritional status of lacto-ovo-vegetarian, Trappist monks. *J Am Diet Assoc* 72: 259-264.
  12. Abdulla M, Andersson I, Asp NG, Berthelsen K, Birkhed D, Dencker Johansson CG, Jagerstad M, Kolar K, Nair BM, Nilsson-Ehle P, Norden A, Rassner S, Akesson B, Ockerman PA. 1981. Nutrient intake and health status of vegans. *Am J Clin Nutr* 34: 2464-2477.
  13. Gordon T, Castelli WP, Hjortland MC, Kannel WB, Dawber TR. 1977. High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. *Am J Med* 62: 707-714.
  14. Bang HO, Dyerberg J. 1972. Plasma lipids and lipoproteins in Greenlandic west coast Eskimos. *Acta Med Scand* 192: 85-94.
  15. Kim JS. 1995. A comparative study on CHD risk factors among vegetarians and non-vegetarians. *MS Thesis*. Sookmyung women's university. p 23-30.
  16. Fredrickson DS, Levy RI, Lees RS. 1967. Fat transport in lipoproteins: an integrated approach to mechanisms and disorders. *N Engl J Med* 276: 273-281.
  17. Doba T, Burton G, Ingold KU. 1985. Antioxidant and co-antioxidant activity of vitamin C, vitamin E or water-soluble vitamin E analogue upon the peroxidation of aqueous multilamella phospholipid liposomes. *Biochem Biophys Acta* 835: 298-303.
  18. Yatassery GT, Smith WE, Quach HT. 1985. Ascorbic acid glutathione and synthetic antioxidants prevents the oxidation of vitamin E in platelets. *Lipids* 24: 1043-1047.
  19. Burton GW. 1989. Antioxidant action of carotenoids. *J Nutr* 119: 109-111.
  20. Register UD, Sonnenbang LM. 1972. The vegetarian diet. *J Am Diet Assoc* 62: 253-258.
  21. Beilin LJ. 1994. Vegetarian and other complex diets, fats, fiber, and hypertension. *Am J Clin Nutr* 59 (Suppl): 1130s-1135s.
  22. Pi-Sunye FX, Shils ME, Young VR. 1988. *Modern nutrition in health and disease*. 7ed. Lea & Febiger, Philadelphia. p 795-796.
  23. Burr ML, Sweetnam PM, Barasi ME, Bates CJ. 1985. Dietary fibre, blood pressure and plasma cholesterol. *Nutr Res* 5: 456-472.
  24. Lee RD, Nieman DC. 1996. *Nutritional Assessment*. 2nd ed. Mosby, New York, USA. p 56-58.
  25. Hall TR, Young TB. 1989. A validation study of body fat distribution as determined by self-measurement of waist and hip circumference. *Int J Obes* 13 (suppl.3): 801-807.
  26. Lukaski HC. 1987. Methods for the assessment of human body composition, traditional and new. *Am J Clin Nutr* 46: 537-556.
  27. Kkitzsch SG, McNamara JR. 1990. Triglyceride measurements, a review of methods and interferences. *Clin Chem* 36: 1605-1613.
  28. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. 1972. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18: 499-502.
  29. Ruth LP. 1984. *Nutrition and integrated approach*. 3rd. John Willey and Sons Ins., New York, USA. p 832.
  30. Haffner SM, Stern MP, Hazuda HP, Pugh J, Patterson JK. 1987. Do upperbody and centralized adiposity measure different aspects of regional body fat distribution? Relationship to non-insulin-dependent diabetes mellitus, lipids, and lipoproteins. *Diabetes* 36: 43-51.
  31. Peiris AN, Sturve MF, Kisseah AH. 1987. Relationship of body fat distribution to the metabolic clearance of insulin in premenopausal women. *Int J Obes* 11: 581-589.
  32. Tak YJ, Yoo SM, Son YM, Yoo TW, Cho BL. 1992. Factors related to serum total cholesterol. *J Korean Acad Fam Med* 13: 935-941.
  33. Shin YG, Bae SG. 1994. The levels of serum lipid in healthy Korean adults. *The Korean J Int Med* 47: 587-599.
  34. Sung YH, Han JH, Song JH, Choi DH, Lee SD, Jeon JM, Bae JH, Choi CP. 1993. The study on serum total cholesterol and triglyceride levels in normal adult Korean workers resident in Pohang and Kangyang. *The Korean J Int Med* 45: 307-315.
  35. Sacks FM, Castelli WP, Donner A, Kass EH. 1975. Plasma lipids and lipoproteins in vegetarians and controls. *N Engl J Med* 292: 1148-1151.
  36. Burr ML, Bates AM, Fehily AS. 1981. Plasma cholesterol and blood pressure in vegetarians. *J Human Nutr* 35: 437-441.

(2004년 7월 5일 접수; 2004년 10월 2일 채택)