

## 채식인과 비채식인의 혈중 지질수준, 혈당, 혈압에 관한 연구(IV)

- 연령대별 비정상자수를 중심으로 -

차 복 경

한서대학교 자연요양복지학과

### A Study of Serum Lipid Levels, Blood Sugar, Blood Pressure of Vegetarians and Non-Vegetarians (IV) - Based on age, abnormal serum lipid level, blood pressure, blood sugar -

Bok-Kyeong Cha

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

#### Abstract

The purpose of this study is to verify the relation between vegetarian diet and the risk factors of cardiovascular disease. Results were summarized as follows: 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, but ratio of HDL cholesterol/total-cholesterol was lower in non-vegetarians. The number of subjects with abnormal serum total-cholesterol, LDL-cholesterol, atherogenic index (AI) and systolic blood pressure were much more in non-vegetarians than those in vegetarians, it were confirmed clearly as the increment of ages. In the multiple regression analysis, we acknowledged that the main factors affecting on total-cholesterol in vegetarians were age, BMI and the systolic blood pressure (R-square: 0.21), while important factors were age, BMI, the systolic blood pressure and physical activity (R-square: 0.81) in the non-vegetarians. In the vegetarians, age and BMI were the main factors having influence on LDL-cholesterol (R-square: 0.18), while age, BMI, systolic blood pressure and the physical activity (R-square: 0.82) were main factors in the non-vegetarian. In conclusion, vegetable diet may improve blood lipid level, blood pressure, blood sugar.

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

#### 서 론

최근 우리나라도 식생활의 변화로 질병의 양상과 사망원인이 변하여 2000년도 한국인 사인중 심장 순환기계질환으로 인한 사망률이 30%로 1위를 차지하고 있다(1). 한편 경제 발달과 더불어 국제교류가 활발해짐에 따라 일부계층의 총 열량과 지방 섭취는 증가되고 있으며 이러한 식습관의 변화로 인해 고지혈증과 심혈관계 질환, 비만, 당뇨병 등 문명병의 유발율이 증가되고 있다(2,3). 심혈관계질환의 발병은 연령증가와 생활문화 특히 식생활에 크게 영향 받으므로 최근 식이지방과 항산화 비타민, 식이섬유 섭취량의 차이가 심혈관 질환의 발병에 관련이 깊은 것으로 인식되고 있다(4).

연령증가는 지질대사의 변화를 초래할 뿐만 아니라 고지혈증, 동맥경화증과 같은 광범위한 질환에 직접적인 관련성이 있는 것으로 알려져 있다(5,6). 한편 우리나라 정상성인의 평균 중성지방 농도가 급증하는데 비해 미국은 최근 큰 변화

가 없으며 오히려 최근 우리나라 성인의 평균 혈청 중성지방 농도가 앞질러 가는 경향이다(5-7). Kim(5) 및 Shin과 Bae(7)의 연구에서는 연령이 증가함에 따라 혈청지질 농도가 높아지고 특히 50대 여자에게서 더 높은 경향을 나타낸다고 하였고 여자의 경우 HDL-cholesterol을 제외한 모든 혈청지질 농도가 연령증가에 따라 증가한다고 하였다.

이와 같이 연령 증가와 함께 혈청중성지방과 콜레스테롤 농도가 증가하는 것을 보면 식이요인 외에 연령증가 자체가 신체대사 변화에 중요한 요인인 것으로 생각된다.

그러나 같은 종족이라도 식생활과 생활습관의 차이는 심혈관질환의 발병에 영향을 미치는 혈중 지질농도 및 혈당, 혈압에 차이가 있는 것으로 알려져 있다(8-11). 따라서 본 연구에서는 20대에서 70대에 이르는 채식주의와 비채식인을 대상으로 이들의 식습관과 생활양식의 차이가 연령별 혈청지질, 혈당, 혈압의 변화 및 비정상자의 분포 등에 미치는 영향을 조사하여 식생활과의 관련성을 비교 분석함으로써 최근

우리나라에서 증가추세에 있는 심혈관질환의 예방 및 치료에 도움이 되는 기초 자료를 마련코자 하였다.

**연구내용 및 방법**

**조사대상자선정 및 기간**

본 연구의 조사 대상자로는 23~79세 사이의 비구니스님으로 경북 청도군 소재 운문사 비구니스님 127명과 충남 예산군 소재 수덕사 견성암 비구니스님(여승) 118명이 선정되었다. 이들은 육류, 생선, 계란, 어패류를 전혀 먹지 않는 채식주의의 원칙을 철저히 지키는 집단이었다. 대조군으로는 23~79세 사이의 경남 진주시에 거주하는 교사와 경상대학병원 간호사, 가정주부 중에서 외견상 건강한 성인 여자 235명으로 하였다. 실험군의 경우 운문사는 1996년 10월~11월 사이에 모든 조사를 실시하였고 수덕사는 1996년 10월에서 1997년 2월 사이에 설문조사, 신체계측, 채혈을 하였고 대조군은 1996년 10월~1997년 2월 사이에 설문지, 신체계측, 채혈을 하였다.

**조사 내용 및 방법**

**신체계측 및 혈압의 측정:** BMI는 키, 체중을 측정하여 [체중(kg)/키<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>)]로 구하였고 relative body weight(RBW)는 Broca의 변법(12)에 의해 표준체중을 구한 뒤 RBW=실체중/표준체중×100의 공식으로 구하였다. 체지방 분포는 팔을 붙이고 반드시 누워 배꼽 주위의 복부둘레를 측정하고 (13) 바로 서서 엉덩이 둘레를 측정하여 허리 둘레/엉덩이 둘레의 비(waist/hip ratio: WHR)를 구하였다. 혈압은 채혈 당일 아침 공복에 안정을 취한 후 의사 및 간호사가 표준 mercury sphygmomanometer를 이용하여 수축기 혈압과 이완기혈압을 측정하였으며 높은 수치를 나타낸 사람은 안정과 심호흡을 한 후 다시 측정하여 낮은 수치를 기록하였다.

**체지방 함량의 측정:** 체지방 함량은 signal generator가 손목에 부착시킨 sensors를 통해 신체 내에 매우 약한 전기 흐름을 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 (14)(GIF-891DX: 한국)로 측정하였다. 피험자의 피부와 sensors의 끝은 알콜로 불순물을 잘 닦은 후 손목 발목을 중심으로 하여 3 cm정도 떨어진 곳에 부착시키고 Ankle sensors의 하나는 발가락 관절쪽에 다른 하나는 손가락 관절쪽으로 부착시켜 식전 공복시에 측정하였다.

**혈청지질농도:** 채혈 전날 오후 7시 이후에는 음식을 먹지 않도록 하고 다음날 아침 공복에 채혈하여 혈청을 분리하였다. Total-cholesterol, HDL-cholesterol, 중성지방은 자동 분석기를 이용하여 효소법(15)으로 분석하였다. Low density lipoprotein(LDL) cholesterol은 Friedewald식(16) (LDL-cholesterol=total-cholesterol-HDL-cholesterol-triglyceride/

5)으로 계산하여 구하였고, HDL%는 (HDL-cholesterol/total-cholesterol)×100의 식으로 구하였으며, 동맥경화지수(AI)는 (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.

**총 소비에너지, 활동량의 측정:** 조사대상자들의 소비에너지는 Digital calorie counter(Kenz Calorie counter, Suzuken Co., Japan)로 3일간 측정하여 평균한 뒤 digital calorie counter에 의한 소비에너지를 기록법에(17) 의한 소비에너지량으로 환산하기 위하여 Kim(18)이 우리나라 사람에 맞게 고안해 낸 회귀방정식[기록법에 의한 소비에너지(kcal)=1.28773×calorie counter에 의한 소비에너지(kcal)-156.78422]에 따라 계산하여 소비에너지를 구하였다.

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 평균한 뒤 사용하였다.

**자료처리**

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

**결 과**

**연령에 따른 심혈관 질환 위험인자의 비정상자의 분포**

본 연구의 조사 대상자는 본지에 이미 발표된 채식을 하는 스님과 비채식 일반인의 혈중 지질수준, 혈당, 혈압에 관한 연구(I)(19)와 같다. Cha의 연구(19)에서와 같이 조사 대상자는 480명이었고 그중 채식주의가 245명(51.0%), 비채식인이 235명(49.0%)이었으며 채식주의와 비채식인의  $\chi^2$ -test 결과 연령별 분포의 차이는 없었다. 채식주의와 비채식인의 평균연령은 각각 44.2세, 40.5세였고 평균 신장은 각각 157.2 cm, 159.6 cm였고 평균 체중은 각각 55.5 kg, 53.7 kg이었고 BMI는 각각 22.5 kg/(m<sup>2</sup>), 21.1 kg/(m<sup>2</sup>)이었으며 RBW는 각각 106.6, 100.1이었고 WHR은 각각 0.9, 0.8이었으며 체지방 함량은 각각 28.8%, 26.6%이었다. 연령, 체중, BMI, WHR, 체지방 함량은 채식주의가 유의적으로 높았으며(p<0.05) 채식주의의 평균 채식기간은 13.2년이었다. 조사대상자의 혈중지질 수준은 채식주의와 비채식인이 중성지방은 각각 136.7±87.4 mg/

**Table 1. The number of subjects with abnormal plasma lipid level in different age groups of vegetarians and non-vegetarians**  
N (%)

Age (years)	Triglyceride ( $\geq 200$ mg/dL)		Total-chol ( $\geq 200$ mg/dL)		LDL-chol ( $\geq 130$ mg/dL)		HDL-chol ( $< 35$ mg/dL)		Atherogenic index ( $\geq 3.0$ )	
	Veg. <sup>1)</sup>	Non-veg. <sup>2)</sup>	Veg.	Non-veg.	Veg.	Non-veg.	Veg.	Non-veg.	Veg.	Non-veg.
20~29	5 (17.2)	1 (3.0)	0 (0.0)	3 (4.6)	1 (16.7)	2 (4.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (4.8)
30~39	7 (24.1)*	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.1)	0 (0.0)	4 (8.9)	4 (28.6)	2 (18.2)	2 (10.5)	3 (4.8)
40~49	7 (24.1)	9 (27.3)	1 (8.3)	10 (15.4)*	0 (0.0)	9 (20.0)*	3 (21.7)	1 (9.1)	5 (26.3)	11 (17.5)
50~59	4 (13.8)	9 (27.3)	7 (58.3)	18 (27.7)*	5 (3.3)	11 (24.5)*	4 (28.6)	2 (18.2)	3 (15.8)	17 (27.0)*
60~69	0 (0.0)	8 (24.2)*	2 (16.7)	22 (33.9)*	0 (0.0)	14 (31.1)*	3 (21.7)	4 (36.4)	4 (10.5)	16 (25.4)*
70~79	6 (20.7)	6 (18.2)	2 (16.7)	10 (15.4)	0 (0.0)	5 (11.1)	0 (0.0)	2 (18.2)	5 (26.3)	13 (20.3)
Total	29 (100.0)	33 (100.0)	12 (100.0)	65 (100.0)*	6 (100.0)	45 (100.0)*	14 (100.0)	11 (100.0)	19 (100.0)	63 (100.0)*

<sup>1)</sup>Veg.: vegetarian. <sup>2)</sup>Non-veg.: non-vegetarian.

\*Statistically significant difference between vegetarian and non-vegetarian by age group ( $p < 0.05$ ).

dL,  $130.5 \pm 63.9$  mg/dL였고 혈청 총콜레스테롤은 각각  $161.4 \pm 33.3$  mg/dL,  $189.6 \pm 33.6$  mg/dL였다. LDL-cholesterol은 각각  $86.6 \pm 26.9$  mg/dL,  $111.1 \pm 17.0$  mg/dL였으며 HDL-cholesterol은 각각  $48.2 \pm 11.4$  mg/dL,  $50.8 \pm 12.2$  mg/dL였다. 관상심장질환 예방 인자인 HDL%는 각각  $30.9 \pm 8.7\%$ ,  $29.0 \pm 7.5\%$ 였으며 동맥경화 예측인자인 동맥경화지수는 채식인과 비채식인이 각각  $2.4 \pm 0.6$ ,  $2.9 \pm 0.7$ 이었다.

혈당은 각각  $90.8 \pm 14.3$  mg/dL,  $103.6 \pm 24.6$  mg/dL이었고 수축기 혈압은 각각  $107.5 \pm 14.9$  mmHg,  $119.3 \pm 15.3$  mmHg이었다( $p < 0.05$ ). 또한 이완기 혈압은 각각  $72.4 \pm 12.4$  mmHg,  $73.6 \pm 12.5$  mmHg이었고 채식인은 비채식인에 비해 혈청 총콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화지수, 혈당, 수축기 혈압이 유의하게 낮은 것으로 조사되었다( $p < 0.05$ ).

본 연구에서 식사형태 및 연령의 차이에 따른 혈청지질농도 비정상자의 분포는 Table 1과 같다. 2000년 고지혈증 치료지침 제정위원회(20)에서 바람직한 혈중 중성지방수준으로 제안한 200 mg/dL를 기준으로 하였을 때 채식인은 11.8%, 비채식인은 14.0%가 해당되었다. 연령별로는 채식인은 30대, 비채식인은 60대의 비정상자가 유의적으로 많았다( $p < 0.05$ ).

혈청 총콜레스테롤은 고지혈증 치료지침 제정위원회(20)에서 바람직한 수준으로 제정한 200 mg/dL를 기준하였을 때 채식인은 4.9%, 비채식인은 27.7%가 해당되었고 비채식인이 유의하게 높은 빈도를 나타내었는데( $p < 0.05$ ) 연령별로는 40대, 50대, 60대의 비채식인이 유의적으로 높은 빈도를 나타내었고 채식인은 모든 연령군에서 비정상자의 비율이 낮게 나타났다.

LDL-cholesterol은 고지혈증 치료지침 제정위원회(20)에서 바람직한 수준으로 제정한 130 mg/dL를 기준 하였을 때 채식인은 2.4%, 비채식인은 19.2%로 비채식인이 유의적으로 높은 빈도를 나타내었고( $p < 0.05$ ) 채식인은 비정상자의 비율이 비교적 낮게 나타났으며 연령별로는 비채식인의 경우 성인병 발병율이 비교적 높은 연령군인 40대, 50대, 60대가 유의적으로 높은 빈도를 나타내었다( $p < 0.05$ ).

HDL-cholesterol은 고지혈증 치료지침 제정위원회(20)에

서 바람직한 수준으로 제정한 35 mg/dL를 기준하였을 때 유의적 차이는 없었으나 채식인에서 비정상자의 비율이 약간 높았다.

동맥경화 지수는 고지혈증 치료지침 제정위원회(20)에서 바람직한 수준으로 제정한 3.0 이상인 사람은 채식인 7.8%, 비채식인 26.8%로 비채식인이 유의적으로 높은 빈도를 보였으며( $p < 0.05$ ) 연령별로는 비채식인 중에서도 동맥경화 발병율이 비교적 높은 연령으로 알려진 50대, 60대가 유의적으로 높은 빈도를 보였다( $p < 0.05$ ).

이와 같이 심혈관질환 위험인자들의 비정상자의 분포를 관찰한 결과 연령이 증가함에 따라 비채식인이 채식인에 비해 혈청 총콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화 지수에서 유의적으로 높은 빈도를 보였다( $p < 0.05$ ).

#### 연령별 혈당 및 혈압의 비정상자 분포

혈당 및 혈압의 비정상자의 분포는 Table 2와 같다.

공복시 혈당이 100 mg/dL 이상인 사람은 채식인이 16.3%, 비채식인이 53.6%이었으며, 비채식인이 유의적으로 높은 빈도를 보였다( $p < 0.05$ ). 연령별로는 50대, 60대, 70대의 비채식인의 비정상자 비율이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 수축기 혈압 140 mmHg를 기준으로 할 때 채식인은 2.9%, 비채식인

**Table 2. The number of subjects with abnormal blood sugar levels and blood pressure in different age groups of vegetarians and non-vegetarians**  
N (%)

Age (years)	Blood sugar ( $\geq 100$ mg/dL)		Systolic blood pressure ( $\geq 140$ mmHg)	
	Vegetarian	Non-vegetarian	Vegetarian	Non-vegetarian
20~29	12 (30.0)	27 (21.4)	0 (0.0)	1 (2.4)
30~39	5 (12.5)	17 (13.5)	0 (0.0)	1 (2.4)
40~49	4 (10.0)	12 (9.5)	1 (14.3)	4 (9.9)
50~59	11 (27.5)	26 (20.6)*	2 (28.6)	11 (26.8)*
60~69	7 (17.5)	29 (23.1)*	4 (57.2)	24 (58.5)*
70~79	1 (2.5)	15 (11.9)*	0 (0.0)	0 (0.0)
Total	40 (100.0)	126 (100.0)*	7 (100.0)	41 (100.0)*

\*Statistically significant difference between vegetarian and non-vegetarian by age group ( $p < 0.05$ ).

**Table 3. Variables affecting the level of serum total-cholesterol and LDL-cholesterol in vegetarians and non-vegetarians**

Variables* affecting	Regression coefficient			
	Total-cholesterol		LDL-cholesterol	
	Vegetarian	Non-vegetarian. <sup>4)</sup>	Vegetarian	Non-vegetarian <sup>5)</sup>
Age (years)	1.023	1.403	0.904	1.630
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	2.133	2.320	1.531	1.975
SBP <sup>1)</sup> (mmHg)	0.144	0.552		0.207
DBP <sup>2)</sup> (mmHg)				
PA <sup>3)</sup>		0.263		0.174
Intercept	52.785	-87.262	12.282	-90.813
R-square	0.2163	0.8060*	0.1831	0.8242*

<sup>1)</sup>SBP: Systolic blood pressure. <sup>2)</sup>DBP: Diastolic blood pressure. <sup>3)</sup>PA: Physical activity.

<sup>4)</sup>Total-cholesterol of non-vegetarian = 1.403Age + 2.320BMI + 0.552SBP + 0.263PA - 87.262.

<sup>5)</sup>LDL-cholesterol of non-vegetarian = 1.630Age + 1.975BMI + 0.207SBP + 0.174PA - 90.813.

\*Statistically significant factor in multiple regression analysis (p<0.05).

은 17.4%가 비정상이었으며 비채식인이 유의적으로 높은 빈도를 나타내었고(p<0.05) 특히 50대, 60대 비채식인은 유의적으로 높은 빈도를 나타내었다(p<0.05).

**혈청 총콜레스테롤과 LDL-cholesterol에 영향을 미치는 인자**

본 연구 대상자의 혈청 총콜레스테롤과 LDL-cholesterol에 가장 영향을 미치는 요인을 알아보기 위하여 혈청 지질농도를 종속 변인으로 하고 연령, BMI, 활동량, 수축기 혈압, 이완기혈압 등을 독립 변인으로 하여 다중회귀 분석한 결과는 Table 3과 같다.

혈청 총콜레스테롤에 영향을 미치는 요인으로는 채식주의에서는 연령, BMI, 수축기혈압이었으며 이것은 혈청 총콜레스테롤 수준을 약 22%정도 설명할 수 있는 것으로 나타났다. 비채식인은 연령, BMI, 수축기혈압, 활동량이었으며 이것은 혈청 총콜레스테롤 수준을 약 81%정도 설명할 수 있는 것으로 나타났다.

LDL-cholesterol에 영향을 미치는 요인으로는 채식주의에서는 연령, BMI였으며 LDL-cholesterol 수준은 약 18%정도 설명할 수 있는 것으로 나타났다. 비채식인에서는 연령, BMI, 수축기혈압, 활동량이었으며 약 82%정도 설명할 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 심혈관 질환에 영향을 미치는 요인은 두군 모두 연령, BMI, 수축기 혈압임을 알 수 있었으며 혈청 총콜레스테롤과 LDL-cholesterol에 영향을 미치는 정도는 BMI, 나이, 수축기혈압, 활동량의 순이었다.

**연령과 BMI가 같은 두군에서 식사형태의 차이가 심혈관 질환 위험인자에 미치는 영향**

심혈관질환 위험인자에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위하여 다중회귀분석한 결과 연령과 BMI가 혈청 총콜레스테롤과 LDL-cholesterol에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 식사형태의 차이가 심혈관질환 위험인자에 미치는 영향을 알아보기 위하여 60대의 채식주의와 비채식인에서 BMI와 연령이 같은 사람을 각각 7명씩 선발하여 t-test에 의해 신체 계측치와 혈중 지질농도, 혈당, 혈압을 비교한

결과는 Table 4, 5와 같다. 채식주의와 비채식인에 있어서 연령과 BMI는 유의적인 차이가 없었다.

채식인에서 혈청 총콜레스테롤, 수축기혈압, 동맥경화 지수, 혈당이 비채식인에 비하여 유의적으로 낮았다. 앞으로 더 많은 연구가 이루어져야겠지만 채식을 하면 심혈관 질환 위험도가 낮은 것으로 사료되어진다.

**고 찰**

최근 우리나라도 식생활의 변화로 고지혈증환자들이 급

**Table 4. Difference of anthropometric measurement of the subjects matched with age and BMI in vegetarian and non-vegetarians**

Variables	Vegetarian (N=7)	Non-vegetarian (N=7)
Age (years)	63.5±1.1 <sup>2)</sup>	63.1±1.5
Height (cm)	149.48±5.6	152.0±5.4*
Weight (kg)	52.2±3.0	53.3±3.8
BMI <sup>1)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	23.0±0.9	23.0±0.5

<sup>1)</sup>BMI: Body Mass Index.

<sup>2)</sup>Values are mean±SD.

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

**Table 5. Comparison of risk factor for cardiovascular disease in the subjects matched with age and BMI in vegetarian and non-vegetarian**

Variables	Vegetarian (N=7)	Non-vegetarian (N=7)
Total-cholesterol (mg/dL)	170.1±22.0 <sup>1)</sup>	211.6±22.2**
Triglyceride (mg/dL)	165.7±46.1	150.7±21.2*
HDL-cholesterol (mg/dL)	46.9±17.0	49.1±10.5
Blood sugar (mg/dL)	92.4±8.3	110.6±15.0*
Systolic blood pressure (mmHg)	113.2±8.9	130.0±10.0**
Diastolic blood pressure (mmHg)	69.6±10.0	70.4±7.7
Atherogenic index	2.0±0.4	2.7±0.5**

<sup>1)</sup>Values are mean±SD.

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

증하고 있으며 정상인의 평균 중성지방 농도가 서구의 정상인보다 높은 것을 감안하면 이를 소홀히 할 수 없는 문제이다(5,7). Framingham Heart study(21)에서는 혈중 중성지방이 50세 이상의 여자에서 관상동맥질환이 독립적인 위험인자임이 밝혀졌다. 본 연구에서는 고지혈증 치료지침 제정위원회(20)에서 바람직한 중성지방 농도로 제안한 것을 기준으로 할 때 채식인의 11.8%, 비채식인 14.0%가 정상수준을 상회하였으며 채식인은 30대에서 비채식인은 60대에서 유의적으로 높은 빈도를 보였으며 채식인은 연령이 증가하여도 정상수준을 벗어난 사람이 비교적 적은 편이었는데 이는 Sacks 등의 연구(22)에서는 식사 중에 섭취하는 p/s비와 섬유소 섭취량에 따라서 중성지방의 축적 비율이 다르기 때문이라고 하였다. Kim의 연구(5)에서 19.3%가 정상수준 이상이라고 하였으며 Lee와 Kim(23)이 비채식인을 대상으로 한 연구에서 약 22%가 정상수준 이상이었고 연령이 증가함에 따라 중성지방 평균농도 및 비정상자의 수가 늘어났다고 한 것은 본 연구의 비채식인의 결과와 비슷하였으나 본 연구의 비채식인중 정상수준 이상이 14%인 것과 비교하면 높은 편이었다. Lee와 Kim의 연구(24)에서는 연령증가와 함께 50대에 급증하여 60대에 최고치에 이르고 70대에는 감소되었다고 하였으며 이는 본 연구의 결과와 비슷하였다.

본 연구에서 total-cholesterol이 정상수준 이상인 사람은 비채식인이 채식인에 비해 유의적으로 많았고( $p < 0.05$ ) 특히 40대, 50대, 60대 비채식인의 비정상자가 유의적으로 많았을 때( $p < 0.05$ ) 이는 30대 이상 성인을 대상으로 한 Kim의 연구(5)에서 10.8%가 비정상이고 50대, 60대로 연령이 증가할수록 비정상자의 수가 많았다고 한 것과 비교하면 본 연구의 비채식인과 비슷한 결과를 보였다. Lee와 Kim의 연구(24)에서도 50대에 최고치에 달하였다고 하였다.

LDL-cholesterol은 동맥경화 및 심혈관질환의 가장 직접적인 위험인자로 알려져 있는데(25,26) 본 연구에서 고지혈증 치료지침 제정위원회(20)에서 정한 130 mg/dL를 기준으로 했을 때 비정상자 비율은 비채식인에서 유의적으로 많았으며( $p < 0.05$ ) 주로 성인병 발병률이 높은 40대에서 50대 사이에 비정상자가 유의적으로 많았다( $p < 0.05$ ). 연령증가에 따른 비정상자는 비채식인이 많은 것으로 조사되었다.

Kim의 연구(5)에서 연령증가와 함께 혈중지질수준이 유의적으로 증가하였다고 하였으며 특히 50대 여성은 증가 폭이 컸다고 하였는데 이는 본 연구에서와 비슷한 결과를 보였다. Lee와 Kim의 연구(24)에서도 연령증가와 함께 증가하는 추세였지만 여성의 경우 50대 폐경을 진후하여 유의하게 증가하기 시작하여 70대까지 증가하였다고 하였으며 본 연구에서는 40대부터 60대까지의 비채식인들이 비정상자가 유의적으로 많았다( $p < 0.05$ ).

본 연구에서는 HDL-cholesterol의 비정상자는 두군 간에 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 비정상자의 비율이 채식인이 비채식인에 비해 많았으며 채식인은 30대와 50대, 비

채식인은 60대가 정상수준보다 낮은 사람이 비교적 많은 것으로 나타났다. 여러 선행연구(27-29)들에서는 이러한 결과는 HDL-cholesterol의 운반 비율의 차이 때문이라고 하였다. 한편 Kim의 연구(28)에서는 연령증가에 따라 HDL-cholesterol농도의 차이를 보이지 않았다고 하였고 Lee와 Kim의 연구(24)에서도 연령별 유의적인 차이를 보이지 않고 연령증가와 함께 감소한다고 하였다.

동맥경화지수 3.0 이상을 기준했을 때 정상보다 높은 사람이 비채식인이 유의적으로 많았으며( $p < 0.05$ ) 이는 total-cholesterol, LDL-cholesterol과 비슷한 경향을 보였다. Kim(5)이 비채식인을 대상으로 한 연구에서는 50대 이후 여자는 큰 폭으로 증가하였다고 하였는데 이는 본 연구의 결과와 일치하였다.

공복시 혈당 100 mg/dL를 기준으로 할 때 본 연구에서 50대에서 70대 사이의 비채식인은 채식인에 비해 비정상자수가 유의적으로 많았다( $p < 0.05$ ). Sacks 등(22)은 채식을 함으로써 혈당이 내려가는 기전은 확실히 밝혀져 있지 않지만 식이섬유소는 혈당을 낮추는 효과가 있기 때문이라고 하였다. 한편 Lee와 Kim의 연구(24)에서는 20대에서 40대까지는 별다른 차이를 보이지 않다가 50대에 증가폭이 커지기 시작하여 70대까지 그 수준이 떨어지지 않았다고 하였다.

수축기 혈압이 140 mmHg 이상인 사람은 비채식인에서 유의적으로 많았고 특히 50대와 60대 비채식인은 채식인에 비해 유의적으로 많았으며( $p < 0.05$ ) 채식인의 2.9%, 비채식인의 17.4%가 고혈압이었다. 여러 선행연구(30,31)에서 식이섬유가 혈압을 낮추는 기전은 확실히 밝혀지지 않았지만 채식인은 수축기혈압, 이완기혈압이 모두 비채식인에 비해 낮을 뿐만 아니라 고혈압 환자에게 고섬유질 식이를 하면 혈압이 내려간다고 하였다. 또한 Burr 등(32)은 단백질 급원을 육류보다는 채식인이 주로 섭취하는 콩으로 대체하면 혈압이 내려가는 효과가 있다고 하였다. Lee와 Kim의 연구(24)에서 40대에서 60대 사이의 여성은 연령 증가에 따라 증가하였으며 특히 40대와 60대, 70대는 유의적인 차이가 있다고 하였다.

한편 Sacks 등(22)이 채식인을 대상으로 한 연구에서 채식인이 혈청지질 및 혈당, 혈압이 낮다고 한 것과 일치하였다. 이는 채식인이 비채식인과 식사 형태와 생활양식이 다르기 때문으로 사료된다.

혈청 총콜레스테롤과 LDL-cholesterol 영향을 미치는 인자를 알아보기 위하여 다중 회귀 분석한 결과 혈청 총콜레스테롤에 영향을 미치는 인자는 채식인에서는 연령, BMI, 수축기혈압으로 약 22%를 설명하였고 비채식인에서는 연령, BMI, 수축기혈압, 활동량으로 약 81%를 설명할 수 있는 것으로 조사되어 비채식인은 통계적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다.

LDL-cholesterol에 영향을 미치는 인자는 채식인에서는 연령, BMI로 약 18%를 설명하였으며 비채식인에서는 연령,

BMI, 수축기혈압, 활동량으로 약 82%를 설명할 수 있는 것으로 나타나 비채식인은 통계적으로 유의성이 있게 나타났다. 심혈관질환에 가장 영향을 미치는 인자는 두군 모두 연령, BMI, 활동량이었다. 이로 미루어 볼 때 연령이 증가할수록 BMI가 높을수록 활동량이 적을수록 심혈관질환에 걸릴 확률이 높아지는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서 비채식인의 혈청지질, 혈당, 혈압 수준은 평균적으로는 정상범위에 속하였으나 혈청 총 콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화지수, 혈압 등이 비채식인이 채식인에 비해 유의적으로 높았고( $p<0.05$ ) 정상범위를 벗어난 사람의 비율도 유의적으로 높았으며( $p<0.05$ ) 연령 증가와 함께 그러한 현상이 두드러지게 나타났다. 또한 본연구와 동일한 사람을 대상으로 한 연구(19)에서 비채식인이 고콜레스테롤 혈증의 빈도는 1.3%로써 채식인 0.3%에 비해 유의적으로 높게 나타났으며( $p<0.05$ ) 고콜레스테롤 혈증의 빈도도 비채식인이 4.3배나 높은 것으로 조사되었다. 따라서 채식위주의 식습관은 연령이 증가 하여도 심혈관 질환관련 위험인자 수준을 비채식인에 비해 낮출 수 있을 것으로 사료되며 앞으로 채식인에 대한 보다 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## 요 약

본 연구는 20대~70대 사이의 채식인과 비채식인의 식생활의 차이가 연령증가에 따른 혈청지질농도, 혈당, 혈압의 변화에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 하였다. 본 연구에서 조사대상자의 식사형태 및 연령의 차이에 따른 비정상자 분포는 채식인과 비채식인의 혈중 중성지방은 각각 11.8%, 14.0%였고 혈청 총콜레스테롤은 각각 4.9%, 27.7%였고 LDL-cholesterol은 각각 2.4%, 19.2%였으며 HDL-cholesterol은 각각 5.7%, 4.6%였고 동맥경화지수는 각각 7.8%, 26.8%였다. 혈청 총콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화지수의 비정상자 비율은 비채식인에서 유의적으로 높았으며( $p<0.05$ ) 혈청 총콜레스테롤과 LDL-cholesterol은 40~60대, 동맥경화지수는 50~60대의 비채식인이 유의적으로 높은 빈도를 나타내었다( $p<0.05$ ). 공복시 혈당의 비정상자비율은 각각 16.3%, 53.6%이었고 수축기혈압은 각각 2.9%, 17.4%였으며 혈당은 50~70대, 수축기 혈압은 50~60대의 비채식인에서 유의적으로 높은 빈도를 나타내었다( $p<0.05$ ). 혈청 총콜레스테롤에 영향을 미치는 요인으로는 채식인에서는 연령, BMI, 수축기혈압이었으며 약 22%정도 설명할 수 있는 것으로 나타났고 비채식인에서는 연령, BMI, 수축기혈압, 활동량이었으며 약 80%정도 설명할 수 있는 것으로 나타났다. LDL-cholesterol에 영향을 미치는 요인으로는 채식인에서는 연령, BMI였고 약 18%정도 설명할 수 있는 것으로 나타났다. 비채식인에서는 연령, BMI, 수축기혈압, 활동량이었으며 약 82%정도 설명할 수 있는 것으로 나타났으며 비채식인은 혈청 총콜레스테롤, LDL-cholesterol에 영향을 미치는

인자들이 각각 80%, 82%를 설명하여 통계적으로 유의하였으나 채식인은 통계적으로 설명력이 부족한 것으로 나타났다. 이상과 같이 심혈관질환 관련 위험인자들의 비정상자의 분포를 관찰한 결과 연령이 증가함에 따라 비채식인은 채식인에 비해 혈청 총콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화지수, 혈당, 혈압이 유의적으로 높아지는 것을 알 수 있었다( $p<0.05$ ). 본 연구의 결과를 미루어 볼 때 앞으로 더 많은 연구가 되어져야 할 것이지만 채식은 연령 증가에 따른 심혈관질환 위험인자의 수준을 낮추는데 효과가 있을 것으로 사료된다.

## 문 헌

1. Ministry of health and welfare. 2000. Yearbook of health and wellbeing statistics.
2. Cho HI, Park YB, Lee HK, Tchai BS, Kim SI. 1990. Reference (cut-off) values for serum total cholesterol among korean adults residents in seoul. *The Korean J Int Med* 33: 138-144.
3. Sung YH, Han JH, Song JH, Cho DH, Lee SD, Jeon JM, Bae J, Choi CP. 1993. The study on serum total cholesterol and triglyceride levels in normal adult Korean wokers resident in Pohang and Kangyang. *The Korean J Int Med* 45: 307-315.
4. Cooper R, Allen A, Goldberg R. 1984. Seventh-Day Adventist adolescents-lifestyle patterns and cardiovascular disease risk factors. *West J Med* 140: 471-477.
5. Kim MK. 2000. Serum lipids by gender, age and lifestyle in Korean adults. *Korean J Community Nutrition* 5: 109-119.
6. Ohnish D, Brown S, Scherwitz LW, Billings JH, Armstrong WT, Gould KL. 1992. Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? *Lancet* 336: 129-133.
7. Shin YG, Bae SG. 1994. The levels of serum lipid in healthy korean adults. *The Korean J Int Med* 47: 587-599.
8. Pi-Sunyer FX, Shils ME, Young VR. 1988. *Modern nutrition in health and disease*. 7th ed. Lea & Febiger, Philadelphia. p 795-796.
9. Burr ML, Sweetnam PM, Barasi ME, Bates CJ. 1985. Dietary fibre, blood pressure and plasma cholesterol. *Nutr Res* 5: 456-472.
10. Sacks FM, Castelli WP, Donner A, Kass EH. 1975. Plasma lipids and lipoproteins in vegetarians and controls. *N Engl J Med* 292: 1148-1151.
11. Pekkanen J, Nissinen A, Vartiainen E, Salonen JT, Punsar S, Karvonen MJ. 1994. Changes in serum cholesterol level and mortality: A 30-year follow-up. The Finnish cohorts of the seven countries study. *Am J Epidemiol* 139: 155-165.
12. Lee RD, Nieman DC. 1996. *Nutritional Assessment*. 2nd ed. Mosby, New York, USA. p 56-58.
13. 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: 801-807.
14. Lukaski HC. 1987. Methods for the assessment or human body composition: traditional and new. *Am J Clin Nutr* 46: 537-556.
15. Kkitzsch SG, McNamara JR. 1990. Triglyceride measurements, a review of methods and interferences. *Clin Chem* 36: 1605-1613.
16. 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.
17. Bouchard C, Tremblay A, Ledlanc C, Lortie G, Savard R, Theriault G. 1983. A method to assess energy expenditure in children and adults. *Am J Clin Nutr* 37: 461-467.
  18. Kim SY. 1993. A study on daily energy expenditure of coeds in a university. *J Korean Soc Food Nut* 22: 256-258.
  19. Cha BK. 2002. A study of serum lipid levels, blood sugar, blood pressure of buddhist nuns in vegetarians and non-vegetarians (I). -Based on BMI, WHR, %BF- *J Korean Soc Food Nutr* 31: 862-870.
  20. 고지혈증 치료지침 재정 위원회. 2000. 고지혈증치료지침.
  21. Hubert DB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. 1983. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: A 26-year follow up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation* 67: 968-977.
  22. Sacks FM, Marais GE, Handysides G, Salazar J, Miller L, Foster JM. 1984. Lack of an effect of dietary saturated fat and cholesterol on blood pressure in normotensives. *Hypertension* 6: 193-198.
  23. Lee DH, Kim IS. 2000. The study of associations among serum lipids, anthropometric measurements, food intake frequency and nutrient intake in healthy adults. *Korean J Community Nutrition* 5: 642-653.
  24. Lee HY, Kim SH. 1994. Effects of nutritional status of Korean adults on lipid metabolism with age. *Korean J Nutr* 27: 23-45.
  25. Esterbauer H, Puhl H, Dieber-Rotheneder M, Waeg G, Rabl H. 1991. Effects of antioxidants on oxidative modification of LDL. *Ann Med* 23: 573-581.
  26. Abbey M, Nestel PJ, Baghurst PA. 1993. Antioxidant vitamins and low-density-lipoprotein oxidation. *Am J Clin Nutr* 58: 525-532.
  27. Bang HO, Dyerberg J. 1972. Plasma lipids and lipoproteins in Greenlandic west coast Eskimos. *Acta Med Scand* 192: 85-94.
  28. Kim JS. 1995. A comparative study on CHD risk factors among vegetarians and non-vegetarians. *MS Thesis*. Sookmyung women's university. p 45-49.
  29. Armstrong R, Merwyck AJ, Coates H. 1977. Blood pressure in Seventh-Day Adventist vegetarians. *Am J Epidemiol* 105: 444-449.
  30. 和田常子. 1992. 健康に及ばず生活 第要因 影響について. 第 39 回 日本栄養改善學會講演集. 東京. p 356-257.
  31. Ophir O, Peer G, Gilad J, Blum M, Aviram A. 1983. Low blood pressure in vegetarians: the possible role of potassium. *Am J Clin Nutr* 37: 755-762.
  32. 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)