

채식인과 비채식인의 섭취열량, 소비열량 및 활동량과 심혈관질환 관련인자와의 관련성에 관한 비교연구

차 복 경

한서대학교 자연요양복지학과

A Comparative Study of Relationships among Energy Intakes, Energy Expenditure, Physical Activity and Cardiovascular Disease Related Factors in Vegetarians and Non-Vegetarians

Bok Kyeong Cha

Dept. of Naturopathic Medicine, The Postgraduate School of Hanseo University, Seosan 356-706, Korea

Abstract

The purpose of this study is to verify the relation among vegetarian diet, physical activity and the risk factors of cardiovascular disease. Two hundred and forty five buddhist nuns (age : 23~79 yrs) were selected as vegetarians. For control subjects, 235 healthy female adults (age : 23~79 yrs) were selected. Study period was from October 1996 to February 1997. The contents are consist of food consumption survey, anthropometric measurement, amount of energy expenditure, physical activity and clinical examination. Results were summarized as follows : The average ages of vegetarians were 44.2±17.3 yrs and those of non-vegetarians were 40.5±18.4 yrs. Average body mass indices (BMI) of vegetarians and non-vegetarians were 22.5±2.7 and 21.1±2.5, WHRs were 0.9±0.1 and 0.8±0.1, and the average duration of vegetarian diet of the vegetarians was 13.1±12.9 years. All the nutrient intakes of both groups were over RDA's except calcium and vitamin A intakes of non-vegetarians that were below RDA's. Fiber and vitamin C intakes of the vegetarians were significantly higher than those of non-vegetarians ($p<0.01$). Average energy intakes of vegetarians and non-vegetarians were 2177.1±420.6 kcal/day and 2103.2±534.9 kcal/day, total daily energy expenditure were 1789.8±325.8 kcal/day and 1703.8±344.8 kcal/day, those by physical activity were 507.8±360.9 kcal/day and 400.0±247.8 kcal/day. Serum lipid level, blood sugar, systolic blood pressure of vegetarians were significantly lower than those of non-vegetarians, but ratio of HDL-cholesterol/total-cholesterol was higher than those of non-vegetarians. Levels of total serum cholesterol of vegetarians and non-vegetarians were 161.4±33.3 mg/dL and 189.6±33.6 mg/dL, HDL-cholesterol were 48.2±11.4 mg/dL and 50.8±12.2 mg/dL, LDL-cholesterol were 86.6±26.9 mg/dL and 111.1±17.0 mg/dL, atherogenic indice (AI) were 2.4±0.6 and 2.9±0.7, fasting blood sugar were 90.8±14.3 mg/dL and 103.6±24.6 mg/dL, systolic blood pressure were 107.5±14.9 mmHg and 119.3±15.3 mmHg. Energy expenditure by physical activity was negatively correlated with levels of serum total-cholesterol and LDL-cholesterol and atherogenic indice (AI). Therefore, physical activity and vegetarian diet effectively helped reduce blood lipids related to cardiovascular disease.

Key words: vegetarian diet, physical activity, cardiovascular disease

서 론

최근 우리 나라는 경제성장으로 생활수준의 향상과 국제화로 인하여 식생활 패턴이 점점 서구화되어 동물성 식품의 섭취가 증가되었을 뿐만 아니라 생활양식의 간편화로 활동량은 감소하고 에너지와 영양의 과잉섭취로 인하여 이전에는 서구의 문제라고 여겼던 비만, 당뇨병, 고혈압, 심혈관 질환 등의 만성퇴행성 질환의 발병이 우리 나라에도 점차 늘어나고 있는 추세이다(1,2).

특히 심혈관 질환 중에서 고혈압성 질환에 의한 사망은 지

난 10여년 동안 지속적으로 감소되었으나 동맥경화성 질환인 허혈성 심질환과 뇌혈관 질환에 의한 사망률은 지속적으로 증가되고 있는 실정이다(1,2). 한편 미국을 비롯한 유럽에서는 심혈관 질환의 예방 및 치료를 위한 식생활 지침을 마련하고 식생활 및 생활양식을 변화시키고자 노력한 결과로 이러한 질환의 증가추세가 둔화되고 오히려 감소추세에 있다(3). 따라서 우리 나라도 심혈관 질환의 예방과 치료에 대한 적극적인 관심과 노력이 필요하다.

외국의 여러 선행 연구에서 동맥경화증과 관련된 심혈관 질환의 병인은 확실치는 않으나 운동량 및 영양과 깊은 관련

이 있는 것으로 보고되고 있다(4-6).

伊藤는(6) 활동량이 많으면 혈중 지질수준이 낮아지고 심혈관질환의 위험이 줄어들므로 적절한 운동이 필요하며 특히 중등 정도의 규칙적인 유산소 운동(예를 들어 30분씩 매일 속보 또는 30분씩 주 3회 달리기)은 LDL-cholesterol 감소, 인슐린 감수성 증가와 포도당 대사의 개선, 혈압 감소 효과가 있어서 관상동맥 질환을 예방하고 환자의 심리적 상태에도 좋은 영향을 미친다고 하였다 또한 Takeo 등(7)은 동경의 40대에서 60대 사이의 여성을 대상으로 한 조사에서 스포츠, 걷기, 자전거 타기 등 활동량이 많은 사람일수록 행동체력을 유지하고 증진시킬 뿐 아니라 혈중 지질수준, 혈압 등이 낮아져서 성인병을 예방하고 노년기의 삶의 질을 높이는 데 도움이 된다고 하였으며 또한 성인병 예방을 위해서는 운동습관 등 일상생활에서의 예방활동의 추진과 체력의 강화가 필요하다고 하였다.

한편 Albrink(8)와 Keys 등(9)에 의하면 혈청 지질함량은 식이, 민족, 환경, 연령, 성별 등 여러 인자에 의해서 심한 차이가 있으며 가장 관련이 깊은 것으로 식이요인을 들 수 있는데 특히 동물성 지방을 비롯하여 동물성 단백질, 탄수화물의 함량과 종류, 섬유소의 섭취부족, 비타민과 무기질의 섭취부족 등은 심혈관 질환 발생과 관련이 깊다고 하였으며 Cooper 등(10)과 Abdulla 등(11)의 연구에서 채식주의들이 비채식인보다 혈청 콜레스테롤과 지질수준이 낮았는데 그 이유는 채식주의가 지방과 포화지방산의 섭취량이 적고 다가불포화지방산의 섭취량이 많을 뿐 아니라 섬유소의 섭취량이 많기 때문이라고 하였다. 특히 섬유소는 콜레스테롤의 흡수를 줄이고 담즙산의 배설을 촉진함으로써 혈청 콜레스테롤을 저하하는 효과가 있는 것으로 알려져 있다(12). 최근에는 지방산의 조성이나 섬유소 뿐만 아니라 채식주의에서 섭취량이 많은 수종의 비타민과 동맥경화, 고지혈증과의 관련성이 중요하게 인식되고 있다(13). 특히 심혈관 질환과 관련있는 것으로 추측되는 비타민은 항산화 영양소로 알려진 비타민 C, 비타민 E, 카로틴류이고 비타민 A와 비타민 C는 체내에서 서로 보완, 절약, 상승작용을 하며 특히 지질과산화물 중심으로 한 지질 대사 전반과 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있으며(13) 심혈관 질환, 암, 고혈압 등과 같은 만성 퇴행성 질환의 발병을 낮춘다는 연구결과들이 보고되어 항산화성 영양소의 섭취와 체내 영양상태가 중요시되고 있다(14,15). 또한 LDL-cholesterol의 산화가 동맥경화를 유발시킨다는 결과가 보고되어 LDL-cholesterol의 산화를 방지하는 항산화 물질인 비타민 C, 비타민 E와 β -carotene 등의 중요성이 알려지고 있다(16,17).

그러나 채식주의의 혈청 지질수준, 혈당, 혈압 등이 비채식인에 비하여 낮은 것은 식이 중의 한 두가지 요인 때문은 아니고 채식주의의 복합적인 식이요인, 생활방식 등 여러가지 심리적, 정신적, 환경적인 요인이 작용하는 것으로 본다(8,9) 이에 본 연구에서는 육류, 난류, 어류, 파, 마늘, 달래, 홍거, 부추

등을 전혀 먹지 않고 불교적 계율정신에 따라 철저히 채식을 하고 있는 순수 채식주의자들을 대상으로 하여 최근 우리나라에서 날로 증가하고 있는 심혈관질환은 치료보다는 예방이 중요하다는 측면에서 심혈관질환과 활동량 및 채식과의 관계규명을 위한 근거를 마련코자 하였다.

연구내용 및 방법

조사대상자 및 기간

본 연구의 조사 대상자로는 23~79세 사이의 비구니스님으로 경북 청도군 소재 운분사 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 운분사는 1996년 10월~11월 사이에 모든 조사를 실시하였고 수덕사는 1996년 10월에서 1997년 2월 사이에 설문조사, 신체계측, 체혈을 하였고 대조군은 1996년 10월~1997년 2월 사이에 설문지, 신체계측, 체혈을 하였다.

조사내용 및 방법

신체계측 및 혈압의 측정: BMI는 키, 체중을 측정하여 [체중(kg)/키²(m²)]로 구하였고 relative body weight(RBW)는 Broca의 변법(18)에 의해 표준체중을 구한 뒤 $RBW = \frac{\text{실제체중}}{\text{표준체중}} \times 100$ 의 공식으로 구하였다. 체지방 분포는 팔을 붙이고 반드시 누워 배꼽 주위의 복부둘레를 측정하고(19) 바로 서서 엉덩이 둘레를 측정하여 허리 둘레/엉덩이 둘레의 비(waist/hip ratio: WHR)를 구하였다. 혈압은 체혈 당일 아침 공복에 안정을 취한 후 의사 및 간호사가 표준 Mercury sphyg momanometer를 이용하여 수축기혈압과 이완기혈압을 측정하였으며 높은 수치를 나타낸 사람은 안정과 심호흡을 한 후 다시 측정하여 낮은 수치를 기록하였다.

식이 섭취량조사: 식품섭취는 24시간 회상법(20)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 면담방식으로 기록하였다. 영양소 섭취량은 영양분석프로그램(MATAB DATA SYSTEM)(21)을 사용하여 분석하였다.

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(22) 의한 소비에너지량으로 환산하기 위하여 Kim(23)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.

혈청 지질농도: 채혈 전날 오후 7시 이후에는 음식을 먹지 않도록 하고 다음날 아침 공복에 채혈하여 혈청을 분리하여 사용하였다. 총 콜레스테롤과 중성지방, HDL-cholesterol은 자동분석기를 이용하여 효소법(24)으로 분석하였고, low density lipoprotein(LDL) 콜레스테롤은 Friedwald식(25) (LDL-cholesterol=total cholesterol - HDL-cholesterol - triglyceride/5)으로 계산하여 구하였고, HDL.%는 (HDL-cholesterol/total cholesterol)×100의 식으로 구하였으며, Atherogenic index는 LDL-cholesterol/HDL-cholesterol의 식으로 계산하여 구하였다.

혈당: 혈당의 측정은 채혈과 동시에 Accutrend GC (TYPE 1418238, CODE 859. BOEHRINGER MANNHEIM 사제품, Germany)를 사용하여 paper strip으로 2번 측정한 후 평균하여 사용하였다.

통계처리

모든 자료는 statistical analysis system(SAS)을 이용하여 분석하였다. 모든 측정치에 대해서는 평균과 표준편차를 계산하였다. 두 그룹간의 유의성 검증은 t-test로 하였고 분포비교는 χ^2 -test로 하였으며 측정치 상호간의 관계는 Pearson 상관계수로 검증하였다. 그룹간의 다중비교는 ANOVA 결과가 유의한 경우에 Student-Newman-Keuls(SNK) 검정을 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 채식인이 245명(51.0%), 비채식인이 235명(49.0

Table 1. Age distribution of subjects

Age	Non-vegetarian (%)	Vegetarian (%)	Total	P-value
20~29	78 (53.4)	68 (46.6)	146 (100)	N.S. ¹⁾
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)	

¹⁾Not significant (p>0.05) for Chi-Square test

%)이었으며 채식인과 비채식인의 χ^2 -test 결과 연령 분포의 차이는 없었다.

조사 대상자의 신체계측치

조사 대상자의 신체 계측치는 Table 2와 같다. 채식인의 평균 연령은 44.2세였고 비채식인의 평균 연령은 40.5세였으며 채식인의 평균 연령이 유의적으로 높았다. 채식인의 평균 신장은 157.2 cm, 평균 체중은 55.5 kg, BMI는 22.5, RBW는 106.6, WHR은 0.9. 체지방 함량은 23.8%이었으며, 비채식인의 평균 신장은 159.6 cm, 평균 체중은 53.7 kg, BMI는 21.1, RBW는 100.1, WHR은 0.8, 체지방 함량은 26.4 %였으며 채식인의 평균신장은 비채식인에 비해 유의적으로 작았으며 체중, BMI, WHR, 체지방 함량은 채식인이 유의적으로 높았다.

영양소 섭취실태

24시간 회상법으로 측정한 조사 대상자들의 영양소 섭취 실태를 한국인 영양권장량(26)과 비교한 결과는 Table 3과 같다. 채식인의 경우 모든 영양소가 권장량을 상회하였고, 비채식인은 Ca, 비타민 A가 섭취량에 미달하였다. 채식인은 비채식인에 비하여 섬유소, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C의 섭취량이 월등히 많았다.

Table 2. Anthropometric characteristics of subjects

Variable	Non-vegetarian	Vegetarian
Age (yr)	40.5±18.4 ¹⁾	44.2±17.3 [*]
Height (cm)	159.6± 4.6	157.2± 5.3
Weight (kg)	53.7± 6.6	55.5± 7.5 [*]
BMI ²⁾	21.1± 2.5	22.5± 2.7 [*]
RBW ³⁾	100.1±12.0	106.6±13.3 [*]
WHR ⁴⁾	0.8± 0.1	0.9± 0.1 [*]
DAVD ⁵⁾ (yr)	-	13.2±12.9

¹⁾Mean±S.D

²⁾BMI: Body mass index

³⁾RBW: Relative body weight.

⁴⁾WHR: Waist hip ratio.

⁵⁾DAVD: Duration of adherence to vegetarian diet.

^{*}Significantly different from non-vegetarian at p>0.05 by t-test.

Table 3. Mean daily energy and nutrient intakes of subjects

Nutrients	Non-vegetarian	Vegetarian
Energy (kcal)	2103.2±534.9(105) ¹⁾	2177.1±420.6(109)
Protein (g)	77.3± 25.6(128)	63.8± 57.2(105) [*]
Fat (g)	45.6± 20.6(-)	28.5± 9.9(-) ¹⁾
Carbohydrate (g)	342.0± 94.2(-)	399.1± 75.4(-) ¹⁾
Fiber (g)	12.3± 5.9(-)	18.6± 7.3(-) ¹⁾
Ca (mg)	682.0±571.0(97)	718.2±262.0(103)
Fe (mg)	18.6± 9.1(103)	21.3± 8.3(118) [*]
Vit.A (RE)	670.1±591.3(96)	1012.3±559.3(145) [*]
Vit.B ₁ (mg)	1.2± 0.2(115)	2.5± 14.2(251) [*]
Vit.B ₂ (mg)	2.3± 3.8(192)	3.9± 1.3(310) ¹⁾
Niacin (mg)	18.4± 6.8(142)	19.3± 5.9(149)
Vit.C (mg)	165.7± 72.5(301)	256.5± 90.2(466) ¹⁾

¹⁾Mean±S.D (%RDA)

^{*}Significantly different from non-vegetarian at p>0.05 by t-test

또한 본 연구에서 비채식인의 경우 평균 섭취에너지는 2103.2 kcal, 단백질 77.3 g, 지방 45.6 g, 탄수화물 342.0 g을 섭취하였고 채식인들의 평균 섭취에너지는 2177.1 kcal, 단백질은 63.8 g, 지방은 28.5 g, 탄수화물은 399.1 g으로 비채식인에 비해 탄수화물의 섭취량은 유의적으로 많았으며 단백질과 지방의 섭취량은 유의적으로 적었다. 특히 채식인의 지방 섭취량은 비채식인의 60%에 지나지 않았다

섭취열량, 소비열량, 활동강도 및 활동량

조사 대상자의 섭취열량, 소비열량, 활동강도, 활동량의 결과는 Table 4와 같다 조사대상자의 섭취에너지는 채식군이 2177.1 kcal, 비채식군이 2103.2 kcal였고, 소비에너지는 채식군이 1789.8 kcal, 비채식군이 1703.8 kcal으로 채식군이 유의적으로 높았다(p<0.05). 활동에너지량은 채식군이 507.8 kcal, 비채식군이 400.0 kcal으로, 채식군이 유의적으로 높았다(p<0.05).

두군 모두 섭취에너지에 비하여 소비에너지가 낮았는데 이는 조사시기가 겨울인 관계로 활동량이 적어서 섭취에너지에 비해 소비에너지가 적은 것으로 사료된다

혈청지질 수준, 혈당 및 혈압

조사대상자들의 공복시 혈청 지질수준과 혈당 및 혈압은 Table 5와 같다. 조사대상자의 혈청지질 수준에 있어서 중성지질의 경우 채식인 집단이 136.7±87.4 mg/dL, 비채식인 집

단이 130.5±63.9 mg/dL로서 유의적인 차이는 없었다.

혈청 총콜레스테롤은 채식인 집단이 164.4±33.3 mg/dL, 비채식인 집단이 189.6±33.6 mg/dL로서 채식인이 유의적으로 낮았다(p<0.05). LDL-cholesterol 경우 채식인 집단이 86.6±26.9 mg/dL, 비채식인 집단이 111.1±17.0 mg/dL로서 비채식인이 유의적으로 높았다(p<0.05). HDL-cholesterol 경우 채식인 집단이 48.2±11.4 mg/dL, 비채식인 집단이 50.8±12.2 mg/dL로서 비채식군이 다소 높았다(p<0.05). 관상 심장질환 예방 인자인 HDL-Cholesterol은 채식자 집단이 30.9±8.7%, 비채식인 집단이 29.0±7.5%로써 채식인 집단이 유의적으로 높은 것으로 미루어 볼 때(p<0.05) 심장질환 예방에 채식이 더 좋은 식사형태임을 알 수 있었다 동맥경화 예측인자인 동맥경화지수는 채식인 2.4±0.6, 비채식인 2.9±0.7으로써 두군 모두 정상 범위에 속하였으나 채식인이 유의적으로 낮은 것으로(p<0.01) 미루어 볼 때 동맥경화에 걸릴 위험도를 낮출것으로 사료된다. 혈당은 채식인 90.8±14.3 mg/dL, 비채식인 103.6±24.6 mg/dL로서 채식인이 유의적으로 낮았다(p<0.05). 수축기혈압은 채식인이 107.5±14.9 mmHg, 비채식인이 119.3±15.3 mmHg로서 채식인이 유의하게 낮았다(p<0.05). 또한 이완기 혈압은 채식인이 72.4±12.4 mmHg, 비채식인이 73.6±12.5 mmHg로서 유의적인 차이는 나지 않았다. 채식인은 비채식인에 비해 혈청 총콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화지수, 혈당, 수축기 혈압이 유의하게 낮은 것으로 나타났다.

에너지 및 영양소 섭취량과 혈청지질농도, 혈당, 혈압과의 상관도

에너지 및 영양소 섭취량과 혈청 지질농도, 혈당, 혈압과의 상관관계는 Table 6, Table 7과 같다 채식군에서 섭취에너지는 중성지방과는 유의한 정 상관이었다. 비채식군에서 섭취에너지는 혈당과는 유의한 정 상관이었다. 지질 에너지비는 두군 모두 동맥경화 지수와는 정의 상관성을 보였고 채식군의 경우에서 이완기 혈압과는 부의 상관성을 보였다.

당질 에너지비는 두군 모두 중성지방, 혈당과 유의한 정 상관이었다. 따라서 조사 대상자들은 당질 에너지비가 높을 수록 중성지방과 혈당이 높음을 알 수 있었다.

비타민 B₁은 채식군에서는 혈청 총콜레스테롤과 부의 상관성이 있었다. 비채식군에서는 동맥경화 지수와 부의 상관성이었다.

채식인에서 Ca의 섭취량은 HDL-cholesterol과 정 상관성을 보였으나 비채식군에서는 유의한 상관성을 보이지 않았다.

섬유소 섭취량은 채식군에서는 혈청 총콜레스테롤 및 혈당과 부의 상관성을 나타냈고, 비채식군에서는 중성지방, 혈청 총콜레스테롤, 혈당, 수축기 혈압과 부의 상관성이었다.

활동량과 혈청지질, 혈당, 혈압과의 상관도

활동량과 혈청지질, 혈당, 혈압과의 상관관계는 Table 8과 같다 본 조사 대상자들은 두군 모두 활동량과 중성지방, 혈청

Table 4. Daily energy intake and energy expenditure and physical activity of subjects

Variable	Non-vegetarian	Vegetarian
EI ²⁾ (kcal/day)	2103.2±534.9 ¹⁾	2177.1±420.6
DEE ³⁾ (kcal/day)	1703.8±344.8	1789.8±325.8 ¹⁾
DEE/BW ⁴⁾ (kcal/kg/day)	39.8±11.4	40.0±9.7
Physical activity (kcal/day)	400.0±247.8	507.8±360.9 ¹⁾

¹⁾Mean±S.D.

²⁾EI: Energy intake.

³⁾DEE: Daily energy expenditure.

⁴⁾DEE/BW: Daily energy expenditure/body weight.

^{*}Significantly different from non-vegetarian at p>0.05 by t-test

Table 5. The serum lipid levels, blood pressure and blood sugar in vegetarians and non-vegetarians

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

¹⁾Mean±S.D.

^{*}Significantly different from non-vegetarian at p>0.05 by t test.

Table 6. Pearson's correlation coefficients of dietary factors with serum lipid levels, blood pressure and blood sugar in vegetarians

Nutrient	Variable	Lipid levels					Blood sugar	Systolic blood pressure	Diastolic blood pressure
		TG	Total-cholesterol	LDL-cholesterol	HDL-cholesterol	Atherogenic index			
Energy		0.141*	-0.029	-0.004	-0.129	-0.020	0.114	-0.108	-0.125
%kcal from fat		0.116	0.104	0.115	0.025	0.213**	-0.077	-0.120	-0.155*
%kcal from carbohydrate		0.154*	0.017	0.052	0.030	0.044	0.209**	0.113	0.098
Vit B ₁		-0.037	-0.139*	0.026	0.123	-0.042	-0.033	-0.069	-0.075
Vit B ₂		0.121	0.167*	0.106	-0.033	0.103	-0.074	-0.081	-0.047
Vit C		-0.019	-0.098	-0.049	0.127	-0.128	-0.124	-0.087	-0.120
Ca		-0.062	-0.075	-0.079	0.219**	-0.118	-0.116	-0.109	-0.064
Fiber		-0.126	-0.164*	-0.009	0.139	-0.016	-0.136*	-0.095	0.017

*p<0.05, **p<0.01

Table 7. Pearson's correlation coefficients of dietary factors with serum lipid levels, blood pressure and blood sugar in non-vegetarians

Nutrient	Variable	Lipid levels					Blood sugar	Systolic blood pressure	Diastolic blood pressure
		TG	Total-cholesterol	LDL-cholesterol	HDL-cholesterol	Atherogenic index			
Energy		0.116	-0.042	-0.019	-0.001	-0.004	0.134*	-0.073	-0.067
%kcal from fat		0.167**	0.102	0.117	0.003	0.215**	-0.008	-0.031	-0.126
%kcal from carbohydrate		0.147*	0.023	0.109	0.026	0.068	0.155*	0.099	0.108
Vit B ₁		-0.090	0.119	-0.124	-0.017	-0.140*	-0.030	-0.120	-0.098
Vit B ₂		-0.061	0.030	0.071	-0.010	0.063	-0.045	-0.027	-0.056
Vit C		-0.118	-0.127	-0.080	0.118	-0.112	-0.024	-0.132	-0.019
Ca		-0.046	-0.112	0.093	0.055	0.034	0.123	0.030	0.098
Fiber		-0.173**	-0.135*	-0.115	0.117	-0.109	-0.138*	-0.142*	-0.122

*p<0.05, **p<0.01

Table 8. Pearson's correlation coefficients of and physical activity with serum lipid levels, blood pressure and blood sugar in subjects

Physical activity	Variable	TG (mg/dL)	Cholesterol (mg/dL)			Atherogenic index	Blood sugar (mg/dL)	Blood pressure (mmHg)	
			Total	LDL	HDL			Systolic	Diastolic
Vegetarian		-0.221**	-0.165*	-0.132*	0.159*	-0.136*	-0.101	-0.114	-0.103
Non-vegetarian		-0.255**	-0.155*	-0.148*	0.107	-0.129*	-0.121	-0.009	-0.009

*p<0.05, **p<0.01

총콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화지수는 유의한 부의 상관을 나타내었다. 한편 채식주의에서 활동량은 HDL-cholesterol과 정의 상관을 보였으며 본 조사 대상자들은 활동량이 많을수록 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, LDL-cholesterol, 동맥경화 지수가 낮음을 알 수 있다.

고찰

최근 급격한 경제성장에 따른 식생활의 풍요와 편리함은 에너지 과잉과 운동량 부족으로 인한 만성 퇴행성질환의 증가를 초래하게 되었으며 이로 인한 사망원인이 수위를 차지하고 있다(1,27). 이에 본 연구에서는 활동량 및 식사형태와 혈청 지질농도, 혈당, 혈압과의 상호관련성을 파악하고자 하였다.

조사 대상자의 신체계측치를 살펴보면 2000년 한국영양학회의 전국 평균 추정치(26)(40~49세 : 158 cm, 55.4 kg)와 비교할 때 신장은 거의 비슷하였고 체중은 약간 적은 편이었

다. 그러나 채식주의는 Yoon과 Lee(28)가 1982년 운문사 스님들을 대상으로 한 조사에서 신장은 154 cm, 체중은 53.5 kg이라고 한 것과 비교할 때 신장, 체중 모두 증가하였는데 이것은 경제 발달로 사찰의 식생활 여건이 좋아진 결과라고 생각된다. 비채식인의 경우 Kim(29)이 본 조사와 동일지역인 진주 지역 주부를 대상으로 한 조사에서 신장이 155.4 cm 체중이 57.1 kg이라고 한 것에 비하여 본 연구에서는 신장은 크고 체중은 적은 편이었는데 이는 연령분포의 차이 때문인 것으로 사료된다.

영양소 섭취실태 조사에서 채식주의는 모든 영양소가 권장량을 상회하였으며 비채식군도 Ca과 비타민 A를 제외한 모든 영양소가 권장량을 상회하였는데 1991년 Yoon(30)이 전국의 강원 및 선원의 남녀 스님들을 대상으로 한 조사에서 에너지 2482 kcal, 단백질 73.5 g, 지방 28.3 g, 탄수화물 456 g이라고 한 것과 비교하면 에너지와 탄수화물, 단백질의 섭취량은 적은 편이고, 지방과 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂의 섭취량은 비슷한 수준이었으며, 비타민 C의 섭취량은 본 연구 대상자들이 약 2.5배 가량 많이 섭취하였다. 이는 조사시기, 연령

및 성별의 분포와 각 사찰 여건의 차이 때문으로 사료된다. 또한 Resnicow(31)가 채식주의를 대상으로 한 연구에서 채식주의인이 약간의 영양소 부족을 갖고 있다면 비타민 B₁₂를 제외한 거의 모든 영양소에서 부족함이 없다고 한 것과도 일치하였다. 비채식인은 채식주의인에 비해 에너지와 탄수화물은 적게 섭취하였고, 단백질 및 지방의 섭취량이 많았는데 이는 채식주의 육류, 생선, 계란 등 단백질 및 지질이 다량 함유된 식품을 먹지 않는데 비하여 비채식인은 이러한 식품의 섭취가 많기 때문으로 사료된다.

본 연구에서 섭취에너지는 채식주의인이 유의적으로($p < 0.05$) 높았으며 활동 강도는 유의적인 차이는 보이지 않았으나 채식주의인의 활동강도가 조금 높은 편이었다. 한편 혈청지질 농도에 영향을 미치는 것으로 알려진 활동량은 채식주의인이 유의적으로($p < 0.01$) 높았는데 이는 채식주의인이 수도자들이기 때문에 一日不作 一日不食(하루 일하지 않으면 하루 먹지 않는다)의 청규에 따라 매일 규칙적인 운동(노동)과 예불의식(절)을 하기 때문에 비채식인에 비해 활동량이 많은 것으로 생각되며 이는 활동강도에서도 유사한 경향을 나타내었다. 한편 비채식군은 Kim(29)이 23~79세 사이의 진주지역 주부를 대상으로 한 조사와 비교하면 섭취 에너지는 비슷하였으나 소비 에너지는 본 대상자들이 적었는데 이는 Kim(29)의 연구에서는 조사 대상자들이 모두 가정주부였기 때문에 가사노동 등 활동량이 많았을 것인데 비하여 본 조사 대상자들은 대부분이 전문직 종사자들이었기 때문에 활동량과 소비에너지가 적었을 것으로 사료된다. 또한 두군 모두 섭취 에너지에 비해 소비 에너지가 낮았는데 이는 조사시기가 겨울이었기 때문에 활동량이 줄어들어 소비에너지가 적었을 것으로 사료된다.

특히 본 연구에서 당질 에너지비는 두군 모두 중성지방, 혈당과 유의한 정상관을 보였는데 이는 앞으로 더 많은 연구가 되어져야 할 것으로 사료된다.

본 조사 대상자의 혈청 지질수준의 평균은 대체로 한국인 정상 범위 내에 있었으며(32) 혈청 중성지질, 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤은 채식주의에서 유의적으로 낮았는데 이는 Sack 등(33)과 Burr 등(34)을 비롯한 서구의 많은 연구결과와 일치하였으며 이들 결과를 미루어 볼 때 채식은 혈청 지질 수준을 낮추는 효과가 있다고 볼 수 있을 것으로 사료된다. 채식주의를 대상으로 한 다른 연구(30)에서 중성지방은 채식주의인이 94.6 ± 68.1 mg/dL, 비채식인이 110.4 ± 47.0 mg/dL라고 한 것과 비교하면 본 연구에서는 두군 모두 높은 편이었는데 이는 성별 및 연령분포의 차이 때문으로 사료된다.

혈청 총 콜레스테롤은 Kim(35)의 연구에서 채식주의인 162.8 ± 29.0 mg/dL, 비채식인 174.6 ± 34.4 mg/dL이라고 한 것과 비교하면 본 연구에서는 비채식인의 콜레스테롤 수준이 약간 높은 편이었는데 이는 비만지수 및 연령분포등의 차이 때문으로 사료된다.

공복시 혈당은 Yoon(30)의 연구에서 채식주의인 82.5 ± 8.9 mg/dL, 비채식인 85.5 ± 18.2 mg/dL라고 한 것과 비교하면 두군

모두 혈당이 높은 편이었는데 이는 아직 더 많은 연구가 되어져야 할 것이지만 연령 및 성별분포의 차이 때문일 것으로 생각되며 두 군 모두 정상범위내에 있었다.

본 연구결과에서는 Kim(35)의 연구에서 채식주의인의 수축기 혈압이 113.9 ± 14.3 mmHg, 이완기 혈압이 73.1 ± 11.2 mmHg, 비채식인의 수축기 혈압이 117.4 ± 13.8 mmHg, 이완기 혈압이 76.8 ± 10.0 mmHg라고 한 것과 비교하면 본 연구의 채식주의인은 수축기, 이완기 혈압이 모두 낮고 비채식인은 모두 높은 편이었는데 이는 Kim(35)의 연구에서는 본 연구 대상자와는 달리 조사 대상자가 lacto-ovo-vegetarian으로서 달걀, 우유 등을 먹을 뿐만 아니라 조사 대상자의 연령분포의 차이 때문으로 사료된다.

활동량과 심혈관질환 위험인자와의 상관을 살펴보면 두군 모두 활동량은 혈청 총 콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화지수와 역상관을 보였다. 여러 연구(6,36)에서도 활동량이 많으면 혈청 총 콜레스테롤, 중성지방, LDL-cholesterol, 동맥경화 지수가 유의하게 낮고 HDL-cholesterol이 높아지는 경향을 보인다고 하였는데 이는 본 연구의 결과와 일치하였다. 따라서 규칙적인 운동은 체중감소를 가져올 뿐만 아니라 지질대사 장애를 개선함으로써 혈청 총 콜레스테롤과 LDL-cholesterol을 낮추는 것으로 사료된다.

이와 같이 채식주의인은 비채식인에 비해 심혈관 질환 관련인자인 혈청 총 콜레스테롤, LDL-cholesterol, 동맥경화 지수, 혈당, 수축기 혈압이 유의하게 낮았는데 이러한 결과는 채식주의인은 활동량이 많고 녹황색 야채 및 과일의 섭취량이 많아서 섬유소, 항산화성 비타민 등의 섭취량이 많을 뿐만 아니라 수행생활을 하기 때문에 정신적으로 안정된 생활을 하는 것과도 관련이 있는 것으로 사료된다.

요 약

우리나라에도 심혈관질환으로 인한 사망률이 점차 증가하고 있다. 이에 본 연구에서는 채식과 심혈관질환과의 관계를 규명하기 위한 연구의 일환으로 채식주의를 하는 비구니스님을 대상으로 하여 연구한 결과를 요약하면 다음과 같다. 조사 대상자의 평균나이는 채식주의인 44.20세, 비채식인 40.52세, BMI는 각각 22.47, 21.08이었고, WHR은 0.85, 0.84였고, %BF는 28.79, 26.55였으며, 채식주의인의 평균채식기간은 13.16년이었다. 조사 대상자의 영양소 섭취상태는 채식주의인은 모든 영양소가 권장량을 상회하였고, 비채식인은 Ca, 비타민 A가 권장량을 미달하였다. 섬유소와 비타민 C 섭취량은 채식주의인이 유의적으로($p < 0.01$) 높았다. 조사 대상자의 소비에너지는 채식군 1789.84 kcal, 비채식군 1703.83 kcal로 채식주의인이 유의하게 많았고($p < 0.05$), 활동량도 채식군 507.76 kcal, 비채식군 400.03 kcal로 채식주의인이 유의하게 높았다($p < 0.01$). 조사 대상자의 total cholesterol, LDL-cholesterol, AI, 이완기혈압 및 혈당은 비채식인이 유의적으로($p < 0.01$) 높았고, HDL-cholesterol은 ($p < 0.05$)

비채식인이 유의적으로 높았으며 심질환 예견지수인 HDL/total cholesterol 비는 채식인이 유의적으로($p < 0.01$) 높았다. 활동량은 두군 모두 중성지방, 혈청 총 콜레스테롤, LDL-cholesterol, AI와는 역상관을 보였다($p < 0.05$). 이상의 결과에서 채식군은 비채식군에 비해 혈중지질 수준, 혈당, 혈압에 영향을 미치는 것으로 알려진 BMI, RBW, WHR, %BF가 유의적으로 높았음($p < 0.05$)에도 불구하고 혈청 총콜레스테롤, LDL-cholesterol, AI 및 수축기혈압이 유의적으로 낮았는데 이는 여러가지 요인이 있겠지만 채식군이 비채식군에 비해 섬유소, 비타민 C의 섭취량 및 활동량이 유의하게($p < 0.01$) 높았기 때문으로 생각된다. 따라서 혈중지질 수준, 혈당, 혈압에 영향을 미치는 것은 식이요인 뿐만 아니라 활동량 등 여러가지 생활양식이 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다.

문 헌

1. Ministry of health and welfare · *Yearbook of health and social statistics* (1994)
2. Ministry of health and welfare · '97 *National nutrition survey report* (1997)
3. Higgins, M and Thom, T. · Trends in CHD in the Unites States *Int. J. Epidemiol.*, **18** (Suppl 1), S58-66 (1989)
4. Register, U.D. and Sonnenbang, L M : The vegetarian diet. *J. Am. Diet. Assoc.*, **62**, 253-256 (1972)
5. Burt, M.L. and Sweetnam, P.M. Vegetarianism, dietary fiber and mortality. *Am. J. Nutr.*, **36**, 873-881 (1982)
6. 伊藤晶子 : 中年女性の血中脂質水準に及ぼす 食生活と運動習慣の影響. 第 38回 日本栄養改善学会, p.108-109 (1991)
7. Takeo, N, Takasu, Y. Tsuchida, M. and Heizo, T. : Public health nutrition activity and behavioral science. *Jpn. J. Nutr.*, **48**, 205-211 (1990)
8. Albrink, M.J. Dietary fiber, plasma insulin, and obesity *Am. J. Clin Nutr.*, **31**, S277-S279 (1978)
9. Keys, A., Taylor, H.L. and Blackburn, H. : Coronary heart disease among Minnesota business and professional men followed 15 years. *Circulation*, **28**, 381-389 (1963)
10. Cooper, R., Allen, A., Goldberg, R., Trevisan, M., Van Horn, L., Liu, K., Steinhaur, M., Rubenstein, A. and Stamler, J. Seventh-day abventist adolescents-lifestyle patterns and cardiovascular disease risk factors. *West J. Med.*, **140**, 471-477 (1984)
11. Abdulla, M.D., Ingrid, A., Nils-Georg Asp, M.D, Knud Berthelsen, M.D., Dowen Birkhed, D.D.S. and Ingrid, D.K. Nutrient intake and health status of vegans *Am. J. Clin. Nutr.*, **34**, 2464-2477 (1981)
12. Sacks, F.M., Castell, W.P, Donner, A and Kass, E.H. Plasma lipids and lipoproteins in vegetarians and controls *Engl. J. Med.*, **292**, 1148-1151 (1975)
13. Burton, G.W. : Antioxidant action of carotenoids *J. Nutr.*, **119**, 109-111 (1989)
14. Wahlqvist, G.P., Jones, J., Hansky, S.D., Duncan, I., Coles-Rutishauser and Littlejohn, G.O : The role of dietary fibre in human health. *Food Technology in Australia*, **33**, February, 332-340 (1981)
15. Lawrence, J.B. : Vegetarian and other complex diets, fats, fiber, and hypertension *Am. J. Clin. Nutr.*, **59** (Suppl), 1130s-1135s (1994)
16. Doba, T., Burton, G and Ingold, K.U. : 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*, **27**, 77-89 (1985)
17. Yatassery, G.T., Smith, W.E. and Quach, H.T. : Ascorbic acid glutathione and synthetic antioxidants prevents the oxidation of vitamin E in platelets. *Lipids*, **24**, 1043-1047 (1985)
18. 모수미 : 식이요법. 교문사, 서울, p.248 (1987)
19. Hall, T.R. and Young, T.B. : A validation study of body fat distribution as determined by self-measurement of waist and hip circumference. *Int. J. Obes.*, **13**, 801-807 (1989)
20. Ruth, L.P. *Nutrition and intergrated approach*. 3rd ed, John Willey and Sons Ins, New York, p.832 (1984)
21. The Korian Nutrition Society (Matab data system) (1995)
22. Bouvhard, C., Tremblay, A., Lédanc, C. Lortise, G., Savard, R. and Theriault, G. : A method to assess energy expenditure in children and adults. *Am. J. Clin. Nutr.*, **37**, 461-467 (1983)
23. Kim, S.Y. : A study on daily energy expenditure of co-eds in a university. *J. Korean Soc Food Nutr.*, **22**, 256-258 (1993)
24. Klitzsch, S.G. and McNamara, J.R. Triglyceride measurements, a review of methods and interferences. *Clin. Chem*, **36**, 1605-1613 (1990)
25. Friedwald, W.T. · Lipid. *Clin Chem*, **18**, 499-502 (1972)
26. The Korean nutrition society : *Recommended dietary allowance for Koreans* 6th revision, Seoul (1995)
27. Ministry of health and welfare *Yearbook of health and wellbeing statistics* (1997)
28. Yoon, J.S. and Lee, W.J. · A Nutritional survey of buddhist nuns *Korean J. Nutr.*, **15**, 268-276 (1981)
29. Kim, S.Y. : Relationships among body fat distribution, fasting serum insulin, eating behaviour, and energy intake in adult female. *Ph.D Dissertation*, Keimyung University, p.37-38 (1991)
30. Yoon, O.H. · Approach to nutritional status for uncooked food vegetarian, vegetarian, non-vegetarian and evaluation of uncooked powered foods *Ph.D. Dissertation*, King Sejong University, p.39-59 (1991)
31. Ken Resnicow, P.D., Jeanine Barone, M.S., Barbara, F. and Michael, P.T. : Nutritional status of lacto-ovo-vegetarian (Trappist monks). *J. Am. Diet Ass.*, **72**, 259-264 (1978)
32. Shin, Y.G. and Bae, S.G. : The levels of serum lipid in healthy Korean adults *The Korean J. Int. Med.*, **47**, 587-599 (1994)
33. Sacks, F.M., Marais, G.E. and Handysides, G. Lack of an effect of dietary saturated fat and cholesterol on blood pressure in normotensives. *Hypertension*, **6**, 193-198 (1984)
34. Burr, M.L., Bates, A.M. and Fehuly, A.S. : Plasma cholesterol and blood pressure in vegetarians. *J. Human Nutr.*, **35**, 437-441 (1981)
35. Kim, J.S. : A comparative study on CHD risk factors among vegetarians and non-vegetarians *M.S. Theses*, Sookmyung Women's University, p.16-32 (1995)
36. Park, H.C. : The effects of weight-training on body composition, plasma lipids and bone density in premenopausal and postmenopausal women. *Ph.D. Dissertation*, Won-Kwang University, p.32-38(1997)

(2000년 11월 6일 접수)