

채식선호자와 육식선호자의 식사의 질 및 비타민 K 섭취 비교 연구

손금희* · 조여원**§

경희의료원 2형 당뇨병임상연구센터,* 경희대학교 동서의학대학원 의학영양학과, 임상영양연구소**

A Study for Comparison of Dietary Quality and Vitamin K Intake of Vegetarians with Carnivores

Son, Kum Hee * · Choue, Ryowon **§

Korea National Diabetes Program,* Kyung Hee Medical Center, Seoul 130-702, Korea
Department of Medical Nutrition, Graduate School of East-West Medical Science,
Research Institute of Clinical Nutrition,** Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea

ABSTRACT

The prevalence of chronic diseases have been rising in the developing countries because of their increased animal foods consumption and Western lifestyle. Lately, vegetarian diet that exclude animal products get public attention. The purpose of this study was to evaluate the nutritional status and dietary quality of vegetarians, and their consumption of vitamin K and was also assessed. Vegetarians including strict vegan and lacto-ovo-vegetarian consumed their diet at least over 6 months. Carnivores were gender and age matched with vegetarians and they consumed over 50% of protein and fat from animal sources. Current nutrient intakes and dietary quality were assessed using 3-day food records and intake of vitamin K was calculated from the data base of "Provisional Table on the vitamin K contents of foods, USA". Blood sample were collected and biochemical parameters and plasma phyloquinone concentrations were analyzed. Anthropometric data from vegetarian and carnivore were not significantly different. The intake of calories, protein, vitamin B₂, Ca and Zn of the vegetarians were remarkably lower than RDA for each nutrient. Moreover, index of nutritional quality and nutrient adequacy ratio of vegetarians were lower than those of carnivore. Vegetarian consumed less fat and the ratio of n-6/n-3 fatty acid was lower in vegetarian. The intake of essential amino acids in vegetarian was significantly lower than that of carnivore. The vitamin K consumption and plasma phyloquinone concentration of vegetarian were significantly higher than those of carnivore ($p < 0.05$). The dietary vitamin K consumption was positively correlated with plasma phyloquinone levels in vegetarian ($p < 0.01$). (*Korean J Nutrition* 39(6) : 529~538, 2006)

KEY WORDS : vegetarian, carnivore, nutritional status, quality of diet, vitamin K.

서론

최근 웰빙 선풍을 타고 건강에 대한 관심은 증가하고 있으나 동물성 식품의 섭취 증가와 운동량의 부족 등 생활 습관의 서구화와 더불어 선진국형 질병이 증가하고 있는 추세이다. 이에 대하여, 세계 각국의 보건 관련 단체에서는 건강 증진을 위하여 동물성 식품의 섭취를 줄이고 식물성 식품의 섭취를 늘릴 것을 권장하고 있어 채식 위주의 식단을 선택하는 사람들이 증가하고 있다. 채식을 위주로 하는 유형에는

식물성 식품만 섭취하는 vegan, 식물성 식품과 가금류만 섭취하는 pollo-vegetarian, 우유 및 유제품과 달걀을 섭취하는 여부에 따라 lacto-vegetarian, lacto-ovo-vegetarian, ovo-vegetarian, 쇠고기와 같은 육류만 섭취하지 않는 semi-vegetarian, 과일을 위주로 견과류, 꿀, 식물성 기름을 섭취하는 fruitarian 등이 있다.

Philips 등¹⁾의 연구에 따르면 채식주의자의 영양 상태는 성별, 연령, 채식의 종류와 기간 등에 따라 다르게 나타나지만, 주로 복합당과 섬유소, 불포화 지방산, 비타민 C, A, B₁, B₂ 등의 섭취가 높고 비타민 B₁₂와 단백질의 섭취가 부족하기 쉬운 것으로 나타났다. 국내에서 시행된 연구에서는²⁾ 채식을 하는 성장기 청소년들의 식사가 성장에 필요한 칼슘과 철분을 적절히 공급하지 못하는 것으로 보고하였으며 채식을 하는 여대생을 대상으로 한 연구에서는³⁾ 채식 위주의

접수일 : 2006년 7월 27일

채택일 : 2006년 9월 16일

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail : rwcho@khu.ac.kr

식단이 단백질과 철분을 충분히 공급하지 못하는 반면, 아연을 과잉 공급하는 것으로 보고하였다. 또한 승려들을 대상으로 한 Cha⁴⁾의 연구에서는 채식위주의 식사에는 철분이 부족한 것으로 보고하였다. 그러나 채식을 하는 남자 대학생들을 대상으로 한 연구에서는⁵⁾ 대상자들이 모든 영양소를 충분히 섭취하고 있는 것으로 보고하였으며 Park 등⁶⁾의 연구에서도 다양성을 고려한 채식 위주의 식사에는 단백질 제한 인자가 없는 것으로 보고하여 연구대상자에 따라 다소 상이한 결과를 나타내고 있다.

이와 같이 채식위주의 식사는 식단의 특성상 특정 식품에 편중된 영양소의 과잉 섭취 혹은 결핍을 유발하기 쉽다. 예를 들면 채식에는 비타민 K가 풍부하나 특정 식품에 편중되어 있기 때문에 채식 위주의 식사를 하는 사람 중에서도 섭취량의 차이가 있다. 특히, 비타민 K가 함유된 채소의 섭취가 거의 없는 육식 선호자의 경우, 비타민 K 섭취 상태는 매우 불량할 것으로 사료된다. 그러나 우리나라의 경우, 식품 중 비타민 K 함량 data base가 아직 마련되지 않아 이에 관한 연구는 매우 미비한 실정이다.

채소와 과일 위주의 식사인 DASH diet는 혈압을 낮추고 육류 단백질을 대두단백질로 대체하였을 경우, 심혈관 질환의 위험이 감소함은 이미 보고된 바 있다.⁷⁾ Kim 등⁸⁾의 연구에서는 채식주의자들의 혈중 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤의 농도가 비채식주의자에 비해 유의적으로 낮았으며, 혈당과 수축기 혈압도 유의적으로 낮았다고 보고하였다. 또한 최근 연구에서는, 장기간의 채식 위주의 식사가 심혈관계 질환의 위험을 감소시키고,⁹⁾ 유전자의 산화적 손상을 감소시킨다는¹⁰⁾ 결과를 보고하여 채식의 이점을 나타내었다.

건강에 대한 관심이 높아지면서 채식 위주의 식단을 선택하는 사람들이 증가하고 있음에도 불구하고, 채식주의자들의 식사의 질에 관한 연구는 매우 부족한 실정이다. 본 연구에서는, 채식 선호자와 육식 선호자의 영양소 섭취 상태와 식사의 질을 좀더 심도있게 비교 평가하고, 이들의 비타민 K 섭취량을 조사하여 이를 반영하는 혈중 지표를 살펴보고자 하였다.

연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 2005년 1월부터 2005년 9월까지 연구의 취지를 설명하고 이에 동의한 채식선호자 (16명)와 성별, 나이를 matching하여 연구에 동의한 육식선호자 (14명)를 대상으로 하였다. 채식선호군은 채식을 6개월 이상 섭취한 사람으로 특정 질환이 없으며, 채식만을 하는 strict vegetarian

과 달걀과 우유 및 유제품의 섭취만을 허용하는 lacto-ovo-vegetarian을 대상으로 하였다. 육식을 선호하는 대상자는 1일 총 단백질과 지방 섭취량의 50% 이상을 동물성 식품을 섭취하고 특정 질환이 없는 사람으로 공개 모집을 하였다. 모든 인터뷰 자료와 혈액채취가 가능한 총 24명을 최종 연구대상으로 하였다.

2. 신체계측 및 혈압

대상자의 신장 (cm) 및 체중 (kg), 그리고 체지방량 (kg)과 체지방률 (%)의 측정을 자동측정기 (x-scan body composition analyzer, Korea)를 이용하여 측정하였으며, 체질량지수 (body mass index, BMI)는 체중 (kg)을 신장 (m)의 제곱으로 나누어 계산하였다. 대상자들은 최소한의 의복을 착용한 상태로, 의복의 무게 0.5 kg을 제외하고 측정하였으며 체지방 측정을 위하여 신발과 양말을 벗고 측정하였다. 혈압은 안정 상태를 유지시킨 후 표준 전자 압력계 (FT 500, Korea)를 이용하여 수축기 혈압과 확장기 혈압을 2번 측정하여 그 평균을 구하였다.

3. 식습관 및 영양소 섭취상태 분석

대상자들의 영양소 섭취량과 비타민 K 섭취량은 3일간의 식사일지를 바탕으로, 일대일 면담법을 통해 기록하였다. 조사한 자료를 기초로 하여 영양평가 프로그램 CAN Pro version 2.0 (computer aided nutritional analysis program, 한국영양학회, 2002)을 이용하여 분석하였다. 아직 우리나라에는 식품 중 비타민 K 함량에 관한 자료가 미비하므로 미국에서 분석 발표된 자료¹¹⁾를 토대로 우리나라 실정에 맞는 식품으로 대체하여 대상자의 비타민 K 섭취량을 조사하였다.

또한 식사일지를 통하여 단백질 섭취량과 아미노산의 종류를 조사하여 1일 필수 아미노산의 섭취량을 산출하였다. 섭취한 아미노산의 영양균형성을 평가하기 위해 8종의 아미노산 함량을 FAO/WHO에서 제시한 잠정적 필수아미노산 조성에 대한 백분율을 계산하였다.

4. 식사의 질 평가

식사일기를 통하여 식사의 질을 평가하였다. 영양소 섭취를 기준으로 한 식사의 질 평가에는 질적 영양지수 (index of nutritional quality, INQ), 평균 적정 섭취비 (Mean adequacy ratio, MAR)를 이용하였으며 영양소 섭취량을 한국인 영양권장량²⁾과 비교하였다.

질적 영양지수 (Index of nutritional quality, INQ): 질적 영양지수는 식사의 적절성을 평가하기 위하여 섭취한 열량 1,000 kcal에 해당하는 식사 중의 영양소 함량과 1,000 kcal 당 영양소 권장량을 비교하는 값으로, 에너지 섭취량이 충족

될 때 섭취 가능한 영양소 섭취량을 나타낸다. 1,000 kcal 당 영양소 권장량은 각 영양소의 RDA 값을 1,000 kcal에 대한 영양소 권장량으로 조정한 값으로 하였다. 본 연구에서는 한국인 영양권장량이 설정되어 있는 15가지의 영양소 중 단백질, 비타민 A, 비타민 E, 비타민 C, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘, 인, 철분, 나이아신, 아연의 질적 영양지수를 계산하였다. 식사로 섭취한 단백질, 비타민, 칼슘은 INQ ≥ 1일 경우, 인은 INQ = 1일 경우를 각각 양호한 상태로 평가하였다.¹³⁾

평균 적정 섭취비 (Mean adequacy ratio, MAR): 각 영양소 섭취의 적정도를 평가하기 위한 영양소 적정 섭취비 (Nutrient adequacy ratio, NAR)는 각 영양소 섭취량을 권장량에 대한 비율로 계산하였으며, 1을 최고 상한치로 설정하여 1을 상회할 경우 1로 간주하였다. 따라서 영양소 적정 섭취비는 권장량을 초과하여 섭취할 경우, 영양상태가 양호하게 판정되는 것을 방지하고 연구 집단에서 특정 영양소의 전체적인 적정도를 평가할 수 있다. 또한 대상별로 전체적인 식이섭취의 질을 측정하기 위하여 각 영양소의 영양소 적정 섭취비를 평균하여 평균 적정 섭취비 (Mean adequacy ratio, MAR)를 계산하였다.¹³⁾ MAR 계산에 포함시킨 영양소는 INQ에서와 같이 13가지 영양소를 이용하여 산출하였다.

5. 혈액 채취 및 분석

대상자 모두 8시간 이상 공복상태에서 정맥혈을 20 ml 채취한 후, 원심분리 (2,500 rpm, 15 min)하여 혈청만을 분리한 후 분석 전까지 -70℃에 냉동 보관하였다. 혈청 총 단백질 농도와 알부민 농도, 포도당 농도를 Spotchem (Ark-ray, Japan)을 이용하여 측정하였으며, 총 콜레스테롤과 중성지방, LDL-콜레스테롤 및 HDL-콜레스테롤 농도는 효소법과 비색법으로 측정하였다. 혈중 호모시스테인과 비타민 B₁₂농도는 Chemilumminoscence immuno-assay (Bayer, USA)를 이용하여 측정하였고, 혈중 엽산 (folate) 농도는 미생물학적 방법으로, 그리고 혈중 비타민 K (plasma phylloquinone) 농도는 high pressure liquid chromatography (HPLC)를 이용하여 분석하였다.

6. 통계분석

모든 자료 분석은 Statistical Analysis System (SAS) version 8.2 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며 결과는 평균과 표준편차로 나타내었다. 채식선호군과 육식선호군의 비교는 t-test, chi-square test (χ^2 -test)를 이용하였으며, 변수간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient로 살펴보았다. 모든 결과는 p < 0.05에서 유의성을 검증하였다.

Table 1. Characteristics of the subjects

	Vegetarian	Carnivore
Age (yrs)	29.6 ± 8.6 ¹⁾	28.6 ± 7.3
Male (%)	30.0	21.4
DTVD ²⁾ (yrs)	10.6 ± 9.4	-
Types of vegetarian (%)		
Strict-vegetarian	40.0	-
Lacto-ovo-vegetarian	60.0	-
Reasons for vegetarianism (%)		
For religious reason	30.0	-
For health	40.0	-
For protection of animal	30.0	-
Taking healthy functional foods (%)	10.0	21.4
Taking vitamin supplements (%)	0	28.6
Regularity of exercise (%)	20.0	35.7

¹⁾ Values are mean ± SD or %

²⁾ DTVD: Duration of taking vegetarian diets

결과 및 고찰

1. 대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 대상자의 일반사항은 Table 1과 같다. 평균 연령은 채식선호군, 육식선호군이 각각 29.6 ± 8.6, 28.6 ± 7.3 세로 두 군 간에 차이가 없었고 남성의 비율은 각각 30.0%, 21.4%에 해당하였다. 채식선호군의 평균 채식 기간은 10.6 ± 9.4년이었으며 채식의 유형으로는 strict-vegan 40%, lacto-ovo-vegetarian 60%를 차지하였다. 채식을 하는 이유로는 종교적인 이유, 건강을 위하여, 동물사랑이 각각 30%, 40%, 30%를 차지하였다. 비타민 제제 및 건강 기능 식품을 복용하는 비율은 채식선호군과 육식선호군이 각각 10%, 50%를 차지하여 육식을 선호하는 군에서 섭취 비율이 높았다. 규칙적인 운동 여부는 채식선호군, 육식선호군이 각각 20%, 35.7%로 조사되었다.

2. 신체계측 및 혈압

대상자들의 신체계측 결과는 Table 2와 같다. 남성의 경우, 신장은 채식선호군과 육식선호군이 각각 173.6 ± 1.5, 175.0 ± 3.8 cm이었고, 체중은 각각 61.2 ± 12.4, 73.3 ± 9.6 kg, 체지방률은 19.6 ± 5.5, 22.1 ± 8.7%, 체질량지수 (BMI)는 각각 20.3 ± 3.8, 23.9 ± 2.2 kg/m²이었다. 혈압은 수축기 혈압의 경우, 두 군이 각각 113.3 ± 4.7, 118.3 ± 11.6 mmHg이었고, 이완기 혈압의 경우, 68.7 ± 1.2, 74.7 ± 9.1 mmHg로 신장, 체중, 체지방률, 체질량지수, 혈압 모두 두 군 간에 유의적인 차이가 없었다.

여성의 경우, 신장은 채식선호군과 육식선호군이 각각 159.1 ± 6.1, 158.5 ± 6.6cm, 체중은 각각 51.5 ± 4.5,

50.9 ± 5.5 kg, 체지방률은 23.7 ± 5.3, 23.9 ± 3.8%, 체질량지수는 각각 20.5 ± 2.9, 20.3 ± 1.8 kg/m²이었다. 혈압은 수축기 혈압의 경우, 두 군이 각각 102.6 ± 12.6, 102.3 ± 16.0 mmHg이었고, 이완기 혈압은 각각 67.9 ± 15.0, 66.1 ± 15.2 mmHg로 여성 또한 두 군 간에 유의적인 차이가 없었다.

3. 식습관 및 영양소 섭취 상태

1) 식습관

대상자의 식습관을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 아침 식사의 여부와 식사의 규칙성은 두 군 간에 유의적인 차이가 없었으나, 과식여부에 대한 질문에는 채식선호군과 육식선호군이 각각 0%와 64%를, 가공 식품을 선호하는 질문에는 두 군이 각각 0%와 43%로 유의적인 차이를 보여 채식선호군의 식습관이 더 양호한 것으로 나타났다.

채식인의 식습관에 대한 Cha 등⁹⁾의 연구에 의하면 채식을 주로 하는 사람은 그렇지 않은 사람에 비하여 가공식품이나 인스턴트식품에 대한 선호도가 낮고 섭취량 또한 낮은

Table 2. Anthropometric measurements and blood pressure of the subjects

	Vegetarian	Carnivore
Male		
Height (cm)	173.6 ± 1.5 ¹⁾	175.0 ± 3.8
Weight (kg)	61.2 ± 12.4	73.3 ± 9.6
Body fat (%)	19.6 ± 5.5	22.1 ± 8.7
BMI ²⁾ (kg/m ²)	20.3 ± 3.8	23.9 ± 2.2
SBP ³⁾ (mmHg)	113.3 ± 4.7	118.3 ± 11.6
DBP ⁴⁾ (mmHg)	68.7 ± 1.2	74.7 ± 9.1
Female		
Height (cm)	159.1 ± 6.1	158.5 ± 6.6
Weight (kg)	51.5 ± 4.5	50.9 ± 5.5
Body fat (%)	23.7 ± 5.3	23.9 ± 3.7
BMI ²⁾ (kg/m ²)	20.5 ± 2.9	20.3 ± 1.8
SBP ³⁾ (mmHg)	102.6 ± 12.6	102.3 ± 16.0
DBP ⁴⁾ (mmHg)	67.9 ± 15.0	66.1 ± 15.2

¹⁾ Values are mean ± SD
²⁾ BMI: Body mass index
³⁾ SBP: Systolic blood pressure
⁴⁾ DBP: Diastolic blood pressure

Table 3. Food habits of the subjects

	Vegetarian	Carnivore	χ ² -value
Eating breakfast	70 ¹⁾	43	1.731
Regularity of meals	70	36	2.743
Overeating	0	64	10.286**
Preference to processed foods	0	43	5.714*

¹⁾ Values are percentage (%)
 *: Significantly different at *: p < 0.05, **: p < 0.01 by chi-square

것으로 나타나 본 연구 결과와 유사한 결과를 보였다. 또한 균형 있는 식사 태도를 토대로 한 식습관 평가¹⁴⁾에서 채식주의인의 식습관 점수가 비채식인의 식습관 점수보다 유의적으로 높게 나타나 채식주의를 선호하는 사람들의 식습관이 좋음을 알 수 있었다.

2) 영양소 섭취 상태

본 연구 대상자의 1일 영양소 섭취량과 한국인 영양권장량에 대한 비율은 Table 4와 Fig. 1과 같다. 채식선호군과 육식선호군의 평균 1일 열량 섭취는 1617.7 ± 287.0, 2127.3 ± 770.2 kcal로 두 군이 각각 권장량의 74.5 ± 12.1, 100.0 ± 45.0%를 섭취하였다. 단백질 1일 평균 섭취량은 두 군이 각각 47.9 ± 11.1 g (식물성 단백질 83.9%, 동물성 단백질 16.1%), 96.5 ± 48.5 g (식물성 단백질 36.3%,

Table 4. Daily nutrients intake of the subjects

Nutrients	Vegetarian	Carnivore
Calorie (kcal)	1617.7 ± 287.0 ¹⁾	2127.3 ± 770.2
Carbohydrate (g)	274.1 ± 49.6	232.4 ± 54.6
Protein (g)	47.9 ± 11.1	96.5 ± 48.5*
Plant protein (%)	40.0 ± 9.5 (83.9)	30.5 ± 9.7 (36.3)*
Animal protein (%)	7.8 ± 3.1 (16.1)	66.0 ± 44.0 (63.7)*
Fat (g)	33.4 ± 11.3	87.5 ± 44.4*
Plant fat (%)	27.9 ± 11.1 (82.1)	38.4 ± 16.4 (47.1)
Animal fat (%)	5.5 ± 2.2 (17.9)	49.0 ± 33.3 (52.9)*
P : M : S	1 : 0.7 : 0.5	1 : 1.3 : 1.2*
N-6/n-3	10.6/1	7.6/1
CHO : Pro : Fat	67.8 : 11.8 : 18.6	43.7 : 18.0 : 37.0
Dietary fiber (g)	18.5 ± 11.4	13.2 ± 9.4**
Cholesterol (mg)	80.7 ± 60.7	488.7 ± 10.3*

¹⁾ Values are mean ± SD
 *: Significantly different at *: p < 0.05, **: p < 0.01 by t-test

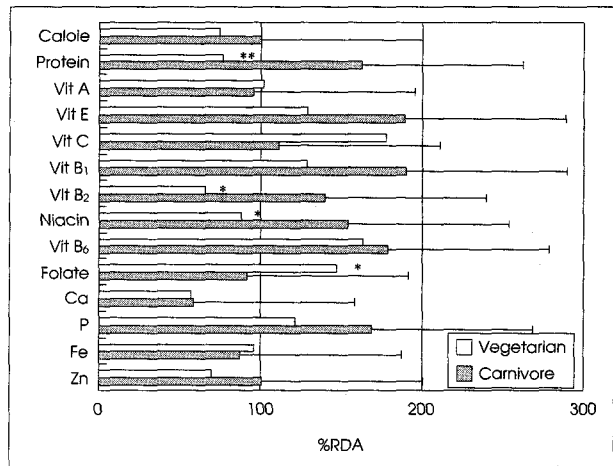


Fig. 1. Comparison of nutrient intakes with RDAs of each nutrient. RDA: Korean recommended dietary allowances, 7th ed. 2000, *, **: Significantly different at p < 0.05 and p < 0.01, respectively by t-test.

동물성 단백질 63.7%)으로 두 군 간에 유의적인 차이를 보였으며, 지방 섭취 또한 두 군이 각각 33.4 ± 11.3 g (식물성 지방 82.1%, 동물성 지방 17.9%), 87.5 ± 44.4 g (식물성 지방 47.1%, 동물성 지방 52.9%)로 두 군 간 유의적인 차이가 있었다 ($p < 0.05$). 섭취한 지방산을 P:M:S의 비로 나타내면, 채식선호군은 1.0 : 0.7 : 0.5, 육식선호군은 1.0 : 1.3 : 1.2로 나타나 채식선호군이 육식선호군에 비하여 포화지방산의 섭취 비율이 낮은 것으로 나타났다. N-6/n-3 섭취비는 채식선호군, 육식선호군 각각 10.6/1, 7.6/1로 채식선호군에서 n-6 계열 지방산 섭취 비율이 높은 것으로 나타났다. 식이섭유소의 1일 평균 섭취량은 채식선호군에서 18.5 ± 11.4 g, 육식선호군에서 13.2 ± 9.4 g으로 조사되었으며, 1일 콜레스테롤 섭취량은 두 군에서 각각 80.7 ± 60.7 , 488.7 ± 10.3 mg으로 조사되었다.

선행 연구에서는¹⁵⁻¹⁸⁾ 채식주의자들은 어육류를 섭취하지 않고 두류, 견과류, 채소류 및 과일류를 주로 섭취하므로 포화지방산의 섭취량이 적고 다가불포화지방산의 섭취량이 많아서 P/S비가 높은 것으로 보고한 바 있다. 채식선호군의 경우, 한국인 영양권장량에서 권장되는 n-6/n-3 비율인 4-10/1을 조금 상회하는 수준으로 나타났는데, 이는 n-6 계열 지방산은 동·식물성 유지류에서 섭취할 수 있고, n-3 계열 지방산은 주로 어류에서 섭취할 수 있는데 채식선호자의 경우, 조리 시 사용되는 유지류나 식물성 지방의 섭취가 상대적으로 높은 반면, 어류를 전혀 섭취하지 않기 때문인 것으로 사료된다. 본 연구에서 채식선호군이 섭취하는 n-6 계열 지방산의 급원은 콩기름, 참기름, 두부, 견과류 등인 것으로 나타났다.

채식선호군과 육식선호군의 식사에서 탄수화물 : 단백질 : 지방의 열량 구성비는 각각 67.8 : 11.8 : 18.6, 43.7 : 18.0 : 37.0으로 나타났다. 채식선호군의 열량 구성비는 2001년도 국민건강·영양조사¹⁹⁾ 발표에서의 열량 구성비인 65.6 :

19.5 : 14.9와 유사하였고, 한국인 영양 권장량에서 권장하는 구성비인 65 : 15 : 20을 크게 벗어나지 않았다. 반면, 육식선호군의 경우, 2001년도 국민건강·영양조사¹⁹⁾ 결과와 한국인에게 권장되는 비율과는 큰 차이를 보였다.

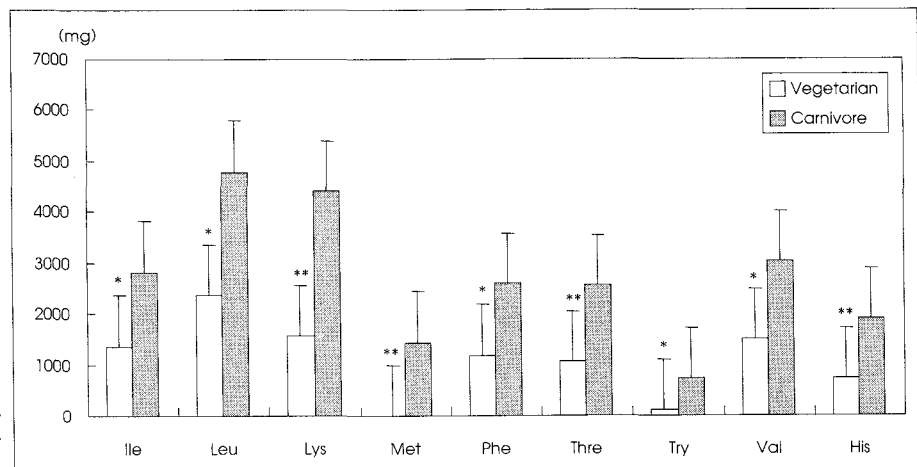
한국인 영양 권장량에 대한 영양소 섭취비율 조사에서 채식선호군이 부족하게 섭취한 영양소는 단백질 (권장량의 76.4%), 비타민 B₂ (권장량의 65.6%), 나이아신 (권장량의 88.1%), 칼슘 (권장량의 57.2%), 철분 (권장량의 96.0%), 아연 (권장량의 69.8%)이었고, 육식선호군이 부족하게 섭취한 영양소는 비타민 A (권장량의 95%), 엽산 (권장량의 91.4%), 칼슘 (권장량의 58.9%), 철분 (권장량의 87.8%)으로 나타나, 두 군 모두 칼슘과 철분 섭취가 부족한 것으로 조사되었다.

Kim 등²⁰⁾과 Cha²¹⁾의 연구에서 조사된 채식주의자의 총 열량과 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취량이 본 연구의 채식선호자와 유사하게 나타났으며, 채식인을 대상으로 한 태국의 연구²²⁾에서도 유사한 비율을 나타내었다. Kim 등²⁰⁾의 연구에 의하면 채식인과 비채식인 모두 칼슘의 섭취가 권장량에 미치지 못하는 것으로 나타나, 본 연구와 유사한 양상을 나타내었으며 이는 영양상의 문제점으로 지적될 수 있다.

3) 아미노산 섭취 상태

대상자의 필수 아미노산 섭취 상태를 분석한 결과는 Fig. 2와 같다. 총 필수아미노산의 섭취량은 채식선호군, 육식선호군 각각 11.1 ± 3.4 , 24.1 ± 14.0 g/day로 채식선호군이 육식선호군에 비해 필수아미노산을 유의적으로 낮게 섭취하는 것으로 나타났다. 또한, 채식선호군과 육식선호군의 이소루신 섭취량은 각각 1352.3 ± 416.7 , 2964.7 ± 166.1 mg/day, 라이신 섭취량은 각각 1563.1 ± 543.0 , 4209.9 ± 2913.8 mg/day, 메티오닌과 시스틴의 섭취량은 각각 564.5 ± 159.4 , 1399.3 ± 850.7 mg/day, 트레오닌의 섭취량은

Fig. 2. Comparison of essential amino acid intakes between the two groups. *, **: Significantly different at $p < 0.05$ and $p < 0.01$, respectively by t-test.



각각 1175.8 ± 371.0 , 2415.4 ± 1542.3 mg/day로 두 군 간의 차이가 나타나 필수 아미노산의 섭취가 육식선호군에 비하여 유의적으로 낮은 것으로 나타났다 ($p < 0.01$). 채식선호군의 식사에서 제 1 제한 아미노산은 라이신으로 나타났다으며 육식선호군의 식사에서는 제한 아미노산이 없는 것으로 나타났다. Park과 Kim⁶⁾은 급식으로 제공된 채식식단을 분석한 결과 제한 아미노산이 없었다고 보고하면서 채식식단의 다양성과 균형을 강조하였다.

4. 식사의 질 평가

1) 질적 영양지수 (Index of nutritional quality, INQ)

대상자 식사의 적절성을 평가하기 위하여 섭취 에너지 1,000 kcal에 해당하는 식사 중의 영양소 함량과 1,000 kcal 당 영양소 권장량을 비교한 값인 질적 영양지수를 Table 5에 나타내었다. 채식선호군과 육식선호군의 단백질의 질적 영양지수는 1.1 ± 0.2 , 1.6 ± 0.3 으로 채식선호군에서 유의적으로 낮게 나타났으나, 채식선호군의 단백질 질적 영양지수가 1 이상이므로 채식선호군이 권장 열량을 섭취할 경우, 단백질의 섭취가 부족하지는 않을 것으로 사료된다. 반면, 비타민 A와 비타민 C, 엽산과 철분의 질적 영양지수는 채식선호군에서 유의적으로 높게 조사되었다. 철분의 경우, 채식선호군에서 높게 나타났으나 식물성 철분의 섭취율이 높아 채식선호군의 철분의 질적 영양지수가 높다고 결론을 짓기에는 무리가 있다. Choi 등³⁰⁾의 연구에서는 채식을 하는 여대생의 혈청 철분 농도가 정상식을 하는 여대생보다 유의적으로 낮게 나타나는 하였으나 WHO²³⁾에서 제시한 혈청 철분의 반혈 수준에 미달하지는 않았다. 또한 Anderson 등²⁴⁾의 연구에서도 채식을 하는 사람은 낮은 철분 흡수율에도 불구하고 체내에서 철분 상태가 정상범위에 있었다고 보고 하였다. 이 밖에도 칼슘의 질적 영양지수는 두 군 모두 1.0에 미치지 못하는 것으로 조사되었다.

2) 영양소 적정 섭취비 (NAR)와 평균 적정 섭취비 (MAR)

영양소 섭취의 적정도를 평가하여 Table 5에 제시하였다. 영양소 적정 섭취비의 평가에서 단백질은 채식선호군, 육식선호군 각각 0.8 ± 0.2 , 1.7 ± 0.8 , 나이아신은 각각 0.9 ± 0.2 , 1.6 ± 1.0 로 채식선호군에서 적정도가 유의적으로 낮았다. 반면, 엽산은 채식선호군, 육식선호군이 각각 1.6 ± 0.7 , 0.8 ± 0.4 로 채식선호군에서 유의적으로 적정도가 높게 나타났다 ($p < 0.01$). 채식선호군의 칼슘과 아연의 적정 섭취비는 0.6 ± 0.2 와 0.7 ± 0.2 로 칼슘과 아연의 섭취량이 낮게 나타났다. 한편, 채식선호군과 육식선호군의 평균 적정 섭취비는 1.1 ± 0.4 , 1.4 ± 0.7 으로 나타났다.

Table 5. Index of nutritional quality and nutrient adequacy ratio of the subjects

	INQ ²⁾		NAR ³⁾	
	Vegetarian	Carnivore	Vegetarian	Carnivore
Protein	1.1 ± 0.2 ¹⁾	1.6 ± 0.3 ***	0.8 ± 0.2	1.7 ± 0.8 **
Vitamin A	1.4 ± 0.5	1.0 ± 0.2 *	1.1 ± 0.5	0.9 ± 0.3
Vitamin E	1.8 ± 0.7	1.9 ± 0.9	1.4 ± 0.5	2.1 ± 1.5
Vitamin C	2.4 ± 1.2	1.3 ± 1.1 *	1.8 ± 0.8	1.2 ± 0.9
Vitamin B ₁	1.8 ± 1.1	2.7 ± 3.5	1.3 ± 0.9	3.2 ± 5.5
Vitamin B ₂	1.0 ± 0.4	1.2 ± 0.3	0.7 ± 0.2	1.2 ± 0.7
Niacin	1.2 ± 0.4	1.5 ± 0.4	0.9 ± 0.2	1.6 ± 1.0 *
Vitamin B ₆	1.9 ± 1.0	1.5 ± 0.6	1.4 ± 0.7	1.5 ± 0.8
Folic acid	2.2 ± 1.2	0.9 ± 0.3 **	1.6 ± 0.7	0.8 ± 0.4 **
Calcium	0.9 ± 0.2	0.8 ± 0.4	0.6 ± 0.2	0.7 ± 0.4
Phosphorus	1.7 ± 0.6	1.5 ± 0.5	1.2 ± 0.3	1.6 ± 0.9
Fe	1.4 ± 0.5	0.8 ± 0.3 **	1.0 ± 0.3	0.8 ± 0.3
Zn	1.0 ± 0.3	1.0 ± 0.1	0.7 ± 0.2	1.0 ± 0.4
MAR			1.1 ± 0.4	1.4 ± 0.7

¹⁾ Values are mean \pm SD

²⁾ INQ: index of nutritional quality

³⁾ NAR: nutrient adequacy ratio, MAR: mean adequacy ratio

*: Significantly different at *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$ by t-test

영양소 섭취를 기준으로 한 식사의 질 평가를 종합하면, 채식선호군에서 질적 영양지수와 영양소 적정 섭취비가 낮거나 식사의 질이 낮게 나타난 영양소는 영양소 섭취량 (Table 4)과 %RDA의 결과 (Fig. 1)와 거의 일치하여 부족하게 섭취한 영양소는 단백질과 비타민 A, 비타민 B₂ 등이었고, 이들 영양소의 급원 식품은 주로 어육류, 패류, 알류, 두류 등으로 대부분 채식선호군에서 섭취가 적은 식품들이었다.

5. 영양 상태를 나타내는 혈중 지표

대상자의 혈액 분석 결과는 Table 6과 같다. 영양불량을 판정하는 총임파구수는 채식선호군과 육식선호군이 각각 1483.6 ± 637.5 , 1803.6 ± 484.9 cell/mm³로 두 군 간의 유의적인 차이는 없었으나, 채식선호군의 경우, 참고치인 1500 cell/mm³ 이하인 것으로 나타났다. 혈청 단백질 농도 측정은 영양 상태를 평가할 수 있는 비교적 정확한 지표이며, 혈청 알부민은 인체의 단백질 고갈 상태나 식이 단백질 섭취량의 부족 상태를 나타내는 지표로서 이용된다.²⁵⁾ 본 연구에서 혈청 총 단백질 함량은 채식선호군과 육식선호군이 각각 6.1 ± 0.9 , 6.9 ± 0.5 g/dl로 채식선호군의 혈청 총 단백질 농도가 육식선호군에 비하여 유의적으로 낮은 것으로 나타났으며, 참고치인 6.5~8.0 g/dl의 범위를 벗어나는 것으로 나타났다. 또한, 알부민의 농도 역시 채식선호군과 육식선호군이 각각 3.7 ± 0.5 , 4.1 ± 0.3 g/dl로 채식선호군에서 유의적으로 낮게 나타났다.

Table 6. Blood parameters of the subjects

	Vegetarian	Carnivore	Reference values
Total lymphocyte count (cell/mm ³)	1483.6 ± 637.5 ¹⁾	1803.6 ± 484.9	< 1500
Total-protein (g/dl)	6.1 ± 0.9	6.9 ± 0.5*	6.5 - 8.0
Albumin (g/dl)	3.7 ± 0.5	4.1 ± 0.3*	3.5 - 5.5
Glucose (mg/dl)	78.6 ± 8.2	72.8 ± 9.4	77 - 118
Vitamin B ₁₂ (pg/ml)	432.8 ± 106.0	595.5 ± 134.0*	214 - 914
Folate (ng/ml)	8.95 ± 3.06	8.38 ± 3.99	1.1 - 20

¹⁾ Values are mean ± SD

*: Significantly different at p < 0.05 by t-test

Table 7. Serum levels of lipids and homocysteine, and atherogenic index of the subjects

	Vegetarian	Carnivore	Reference values
Triglyceride (mg/dl)	81.7 ± 37.1 ¹⁾	56.5 ± 18.2	50 - 130
Total cholesterol (mg/dl)	136.75 ± 27.8	175.3 ± 24.4*	123 - 244
LDL-Cholesterol (mg/dl)	60.4 ± 17.2	91.9 ± 20.1*	70 - 160
HDL-Cholesterol (mg/dl)	60.0 ± 13.5	72.1 ± 7.4*	Male: <37 - 50 Female: <44 - 66
Atherogenic index ²⁾	1.3 ± 0.2	1.4 ± 0.3	-
Homocysteine (μmol/L)	11.1 ± 2.9	14.2 ± 6.7	3.7 - 13.9

¹⁾ Values are mean ± SD

²⁾ Atherogenic index = (Total cholesterol - HDL-cholesterol) / HDL-cholesterol

*: Significantly different at *: p < 0.05 by t-test

Kim 등²⁵⁾의 연구에서 채식선호군과 육식선호군의 혈청 총 단백질 농도는 두 군 간 유의적인 차이가 없었으나, 혈청 알부민 농도는 채식선호군이 육식선호군에 비하여 유의적으로 낮은 것으로 나타나 본 연구 결과와 유사한 양상을 나타내었다. 이와 같은 결과로 볼 때, 채식선호군은 육식선호군에 비하여 영양 불량의 위험이 높은 것으로 사료되며 이는 채식선호자의 열량과 단백질 섭취량이 한국인 영양 권장량에 못 미치는 때문인 것으로 분석된다.

한편, 혈당 농도는 채식선호군과 육식선호군 각각 78.6 ± 8.2, 72.8 ± 9.4 mg/dl로 두 군 간의 유의적인 차이가 없었다. Choi 등³⁾의 연구에서 채식주의자의 혈당이 비채식주의자와 유의적으로 다르지 않았으며 정상 수준으로 본 연구와 비슷한 결과를 나타내었다. 반면, Cha 등²¹⁾의 연구에서는 채식주의자의 공복 혈당은 비채식주의자에 비해 유의적으로 낮았고 또 다른 연구²⁶⁾에서도 채식을 하는 성인 여성의 공복 혈당이 비채식인 여성보다 유의적으로 낮은 것으로 보고되었다.

채식선호군의 혈중 비타민 B₁₂ 농도는 432.8 ± 106.0, 육식선호군은 595.5 ± 134.0 pg/ml로 채식선호군에서 유의적으로 낮았으나 참고범위에 속하는 것으로 나타났다. Phillips 등¹⁾의 연구에 의하면 채식주의자의 비타민 B₁₂ 섭취량이 부족하여 혈중 비타민 B₁₂ 농도가 낮을 것이 우려된다고 보고하였다. 비타민 B₁₂의 경우, 몸의 저장분이 고갈된 후 3년이 지나야 혈중 농도가 감소하는 것으로 보고되어 있으나, 본

연구 대상자들은 채식을 한 기간이 6개월에서 12년까지 그 범위가 매우 다양하고 계란과 우유를 섭취하는 대상자들이 많았으므로 혈중 비타민 B₁₂의 농도가 참고범위에 해당한 것으로 사료된다. 한편, 혈중 엽산의 농도는 두 군간 유의적인 차이가 관찰되지 않았으며 모두 정상범위에 속하였다.

6. 혈중 지질 농도

본 연구 대상자의 혈중 지질 농도 분석 결과는 Table 7과 같다. 혈중 중성 지방의 농도는 두 군 간의 유의적인 차이가 없는 것으로 관찰되었으나 혈중 총 콜레스테롤 농도는 채식선호군과 육식선호군이 각각 136.75 ± 27.8, 175.3 ± 24.4 mg/dl로 채식선호군에서 유의적으로 낮게 나타났으며, LDL-콜레스테롤 농도는 각각 60.4 ± 17.2, 91.9 ± 20.1 mg/dl, HDL-콜레스테롤 농도는 각각 60.0 ± 13.5, 72.1 ± 7.4 mg/dl로 채식선호군이 육식선호군보다 유의적으로 낮게 나타났다.

관상 심장 질환의 위험인자인 동맥경화지수는 두 군 간에 유의적으로 차이가 나지 않았으며 혈중 호모시스테인 농도 또한 두 군 간 유의적인 차이가 나지 않았으나, 육식선호군이 14.2 ± 6.7 μmol/L로 참고치의 범위 (3.7~13.9 μmol/L)를 벗어났다.

혈액 내 콜레스테롤 농도는 식이와 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있는데²⁷⁾ 식물성 지방에 함유된 불포화지방산은 혈청 콜레스테롤을 감소시키고, 반대로 동물성 지방에 함유

Table 8. Dietary vitamin K intake, PT, aPTT, and plasma phyloquinone concentration

	Vegetarian	Carnivore	Reference values
Dietary vitamin K ($\mu\text{g/day}$)	$717.0 \pm 477.6^{1)}$	$229.4 \pm 209.9^*$	M: 75 F: 65
PT (Sec) ²⁾	14.0 ± 0.8	14.2 ± 1.2	11.4 - 15.4
aPTT (Sec) ³⁾	43.6 ± 4.3	48.3 ± 5.8	31.0 - 47.0
Plasma phyloquinone (ng/ml)	0.82 ± 0.43	$0.42 \pm 0.19^{**}$	0.15 - 1.25

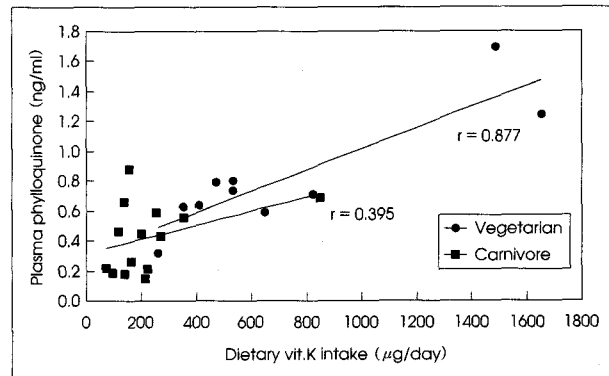
¹⁾ Values are mean \pm SD²⁾ PT: Prothrombin time³⁾ aPTT: Activated partial thromboplastin time*: Significantly different at *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ by t-test

된 포화지방산은 혈중 콜레스테롤을 증가시킨다는 연구²⁸⁾가 있다. Cha 등²⁶⁾이 승려를 대상으로 한 연구에서, 채식주의자와 비채식주의자의 혈중 중성지방의 농도에는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 총 콜레스테롤 농도와 LDL-콜레스테롤 농도, HDL-콜레스테롤 농도는 채식주의자가 유의적으로 낮게 나타났다. 채식섭취와 혈중 지단백질 농도에 관한 연구²⁸⁻³¹⁾를 종합해보면 혈중 중성지방이나 HDL-콜레스테롤 농도에는 차이가 없으나 총 콜레스테롤 및 LDL-콜레스테롤 농도는 채식주의자에서 유의적으로 낮은 것으로 보고되었다. 한편, Cha 등⁹⁾의 연구에서 채식주의자의 HDL-콜레스테롤 비율이 비채식주의자에 비해 유의적으로 높았고, 동맥경화지수가 유의적으로 낮게 나타났으며, Song 등³²⁾의 연구에서는 채식주의자의 HDL-콜레스테롤 농도가 유의적으로 높게 나타나 다른 연구들과 차이를 나타내었다.

7. 비타민 K 섭취량과 혈중 phyloquinone 농도

대상자의 비타민 K 섭취량과 이를 반영하는 혈중 지표를 분석한 결과는 Table 8과 같다. 아직 한국에는 식품 내 비타민 K 함량이 분석되어 있지 않으므로 미국과 일본의 자료를 바탕으로 분석하였다. 채식주의군의 비타민 K 섭취량은 717.0 ± 477.6 , 육식선호군은 $229.4 \pm 209.9 \mu\text{g/day}$ 로 채식주의군이 유의적으로 비타민 K를 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 이를 반영하는 혈중 지표로서 혈중 phyloquinone 농도를 측정된 결과, 두 군이 각각 0.82 ± 0.43 , $0.42 \pm 0.19 \text{ ng/ml}$ 로 채식주의군에서 유의적으로 높게 나타났다 ($p < 0.01$). 비타민 K의 영양상태를 반영하는 혈액 응고 지표인 prothrombin time (PT)과 activated prothrombin time (aPTT)는 두 군 간의 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 육식선호군의 aPTT가 정상 범위를 초과하였다.

Hong 등³³⁾의 연구에 의하면, 우리나라 폐경 후 여성의 1일 비타민 K 섭취량은 $690.9 \mu\text{g/day}$ 로 본 연구의 채식주의군과 비슷하게 섭취하는 것으로 나타났다. 이는 Hong 등³³⁾의 대상자와 본 연구의 채식주의자와 유사한 식사 패턴을 가지고 있기 때문으로 사료된다. 우리나라의 경우, 하루

**Fig. 3.** Correlation of dietary vitamin K with plasma phyloquinone concentration.

비타민 K 적정 섭취량을 $65 \mu\text{g/day}$ 으로 제시하고 있으며 미국에서는 $90 \mu\text{g/day}$, 뉴질랜드와 일본에서는 $60 \mu\text{g/day}$ 로 제시하고 있다. 본 연구결과를 이와 비교하면 매우 높은 섭취량인데 이는 비타민 K가 다량 함유되어 있는 김치와 나물류를 선호하는 식습관 때문인 것으로 사료된다. 채식주의군의 비타민 K 섭취는 김치, 브로콜리, 시금치, 상추, 썬갓 등 짙푸른 채소류가 주류를 이루었고, 육식선호군이 비타민 K를 섭취하는 주요 급원은 김치, 상추, 시금치 등으로 나타나 한국인이 김치를 선호하는 식습관을 잘 나타내주었다. 비타민 K의 상한섭취량은 세계적으로 아직 설정되어 있지 않으며 고용량의 비타민 K를 투여한 동물실험에서도 ($25,000 \text{ mg/kg}$), 인체 보충실험에서도 ($10,000 \text{ mg/kg}$) 어떠한 유해적인 영향을 나타내지 않았다.

외국의 연구³⁴⁾에 의하면 하루 비타민 K 섭취량이 $327 \mu\text{g}$ 인 그룹과 $594 \mu\text{g}$ 인 그룹의 혈중 비타민 K 농도가 각각 0.61 ng/ml , 0.83 ng/ml 로 보고하여 본 연구 결과와 비슷한 양상을 보였다. 그러나 한국인의 경우, 여대생 및 폐경기 여성의 혈중 비타민 K 농도가 $2.9 \pm 0.6 \text{ ng/ml}$, $3.7 \pm 0.5 \text{ ng/ml}$ 로 보고된 바 있다.

채식선호군의 비타민 K 섭취량과 혈중 비타민 K 농도의 상관성을 분석한 결과 비타민 K 섭취량과 혈중 비타민 K 농도는 양의 상관관계에 있었다 (Fig. 3). 그러나 육식선호 대

상자의 비타민 K 섭취량과 혈중 비타민 K 농도 사이에는 상관성이 나타나지 않았다. 이는 채식선호군의 식사에는 혈중 비타민 K 농도를 상승시킬 수 있는 양의 비타민 K가 함유되어 있으나, 육식선호군의 식사에는 혈액에 반영될 수 있는 양의 비타민 K가 함유되어 있지 않기 때문인 것으로 보인다.

요약 및 결론

본 연구에서는 채식선호자와 육식선호자의 식습관, 식사의 질과 영양상태를 조사하고 이를 반영하는 혈중 지표를 분석하였으며 특히 식이 비타민 K 섭취와 혈중 비타민 K 농도를 분석하여 이들의 연관성을 조사하여 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 채식선호군은 육식선호군에 비하여 과식을 하지 않았으며 가공 식품을 선호하지 않는 식습관을 가지고 있었다.
- 2) 채식선호군은 육식선호군에 비하여 단백질과 지방, 콜레스테롤 및 비타민 B₂, 나이아신을 적게 섭취하는 것으로 나타났으며 섬유소, 엽산의 섭취는 유의적으로 높게 섭취하는 것으로 나타났다. 채식선호군은 열량, 단백질, 비타민 B₂, 아연의 섭취가 권장량에 크게 미치지 못하였고, 칼슘의 경우, 두 군 모두 권장량에 미치지 못하였다. 채식선호군은 육식선호군에 비하여 필수 아미노산 섭취가 유의적으로 낮게 나타났으며, 라이신이 제 1 제한 아미노산으로 나타났다. 지방산 섭취에서는 총 지방산, 포화지방산, 단일불포화지방산, 다중불포화지방산의 섭취가 채식선호군에서 유의적으로 낮게 나타났다.
- 3) 식사의 질 평가에서 단백질의 질적 영양지수가 채식선호군에서 유의적으로 낮았던 반면, 비타민 A, 비타민 C, 엽산, 철분은 유의적으로 높게 나타났다. 영양소 적정 섭취비에서는 단백질과 나이아신의 적정도가 채식선호군에서 유의적으로 낮았고 엽산의 적정도가 유의적으로 높았다.
- 4) 영양 상태를 반영하는 혈청 총 임파구수와 총 단백질, 알부민 농도가 채식선호군에서 각각 1483.6 ± 637 cell/mm³, 6.1 ± 0.9 g/dl, 3.7 ± 0.5 g/dl로 채식선호군에서 유의적으로 낮게 나타났으며, 비타민 B₁₂ 농도는 채식주의군에서 유의적으로 낮게 나타났다.
- 5) 혈중 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 수치가 채식선호군에서 유의적으로 낮게 나타났으나, 동맥경화지수와 호모시스테인 수치는 두 군 간 유의적인 차이가 없었다.
- 6) 비타민 K의 섭취량은 채식선호군이 717.0 ± 477.6 , 육식선호군이 229.4 ± 209.9 μ g/day로 채식선호군이 유의적으로 높게 나타났으며, 혈중 비타민 K 농도 역시 채식

주의군에서 높게 나타났다. 채식선호군에서 비타민 K 섭취량과 혈중 비타민 K 농도는 양의 상관관계에 있는 것으로 나타났다.

결론적으로 채식선호자들은 자신의 영양소 섭취상태를 정확히 인지하여 부족한 영양소가 없도록 균형적인 식단을 구성하며 특히, 단백질 및 칼슘의 적절한 섭취를 위하여 대체 식품의 섭취를 늘여야 할 것으로 사료된다. 한편, 육식선호자들은 지방의 섭취가 높은 점을 감안하고 과잉으로 섭취되는 영양소가 없도록 하여 식사의 질을 향상시키는 것이 중요할 것으로 사료된다. 현재 우리나라 식품에 함유되어 있는 비타민 K 데이터가 없음으로 한국인의 비타민 K 섭취량을 분석하는 데는 무리가 있다. 또한 비타민 K의 과잉 혹은 결핍으로 인한 증상이 보고된 바 없으나 비타민 K가 지용성 비타민인 점을 감안하여 비타민 K 섭취에 관한 연구는 계속적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다. 또한 연령에 따른 비타민 K 섭취량과 이를 반영하는 혈중 지표에 관한 연구도 요구된다.

Literature cited

- 1) Philips RL. Role of life-style and dietary habits in of cancer among Seventh-Day-Adventists. *Cancer Res* 35(11) : 3513-3522, 1975
- 2) Kim JS, Cho HK, Sun CJ. Effect of stress, Na and K intake level on the blood pressure and urinary excretion of Na, K in the third grade lacto-ovo-vegetarian male high school students. *J Kor Dietetic Assoc* 3 (2) : 159-168, 1997
- 3) Choi MY, Yeo JS, Kang MC, Sung CJ. The nutritional status of female collegian on normal diet and lacto-ovo-vegetarian. *Korean J Nutrition* 18(3) : 217-224, 1985
- 4) Cha BK. A study of nutrient intake states and the prevalence of obesity in buddhist nuns. *Kor J Comm Nutrit* 6(2) : 227-233, 2001
- 5) Kang MC, Sung JJ. Nutrition survey on lacto-ovo-vegetarian college male student. *Korean J Nutrition* 16(3) : 154-161, 1983
- 6) Park KS, Kim JI. The effect of different dietary patterns on protein nutritional status during short-term. *J East Asian Dietary Life* 7(1) : 1-11, 1997
- 7) Champagne CM. Dietary interventions on blood pressure: The dietary approaches to stop hypertension (DASH) trials. *Nutr Rev* 64(2)s : 53-56, 2006
- 8) Kim JS, Song SJ. A comparison of serum lipid levels between vegetarians and nonvegetarians. *Korean J Nutrition* 2(1) : 37-44, 1985
- 9) Cha BK. A Comparative study of relationships among eating behavior, intake frequency of food group and cardiovascular disease related factors in vegetarians and non-vegetarians. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(1) : 183-192, 2001
- 10) Szeto YT, Timothy CY, Kwok I, Benzie FF, Phil D. Effects of a long-term vegetarian diet on biomarkers of antioxidant status and cardiovascular disease risk. *J Nutrition* 20(10) : 863-866, 2004
- 11) United States Department of Agriculture. *Provisional table on the*

- vitamin K content of foods*, 1995
- 12) Recommended dietary allowances for Koreans, 7th revision, *Kor Nutri Society*, Seoul, 2000
 - 13) Chang YK, Chung YJ, Moon HK, Yoon JS, Park HR. Nutritional Assessment, *Shin Gwang Pub Co.*, Seoul 2nd ed., pp.132-138, 2001
 - 14) Guthrie HA, Scheer JC. Validity of a dietary score for assessing nutrient adequacy. *J Am Diet Assoc* 78(3): 240-245, 1981
 - 15) Fisher M, Levine PH, Weiner B, Ockend IS, Johnson B, Johnson MH, Natale AM, Vaudreuil CH, Hoogasian J. The effect of vegetarian diets on plasma lipid and platelet levels. *Arch Intern Med* 146(6): 1193-1197, 1986
 - 16) Winder EL, Walden RT, Woods RW. Cancer, Coronary artery disease in Seventh Day Adventists cancer. *Cancer Res* 7: 486-497, 1964
 - 17) Harland BF, Peterson M. Nutritional status of lacto-ovo-vegetarian, Trappist monks. *J Am Diet Assoc* 72(3): 259-264, 1978
 - 18) Abdulla M, Andersson I, Asp NG, Berthelsen K, Birkhed D, Denccker Johansson CG, Jagerstad M, Kolar K, Nair BM, Nilsson-Ehle P, Norden A, Rassner S, Akesson B, Ockerman PA. Nutrient intake and health status of vegans. Chemical analyses of diets using the duplicate portion sampling technique. *Am J Clin Nutr* 34(11): 2464-2477, 1981
 - 19) Report on 2001 national health and nutrition survey: nutrition survey. Ministry of Health and Welfare, *Kor Health Industry Development Institute*, 2002
 - 20) Kim MH, Sung CJ. A study of Protein Nutritional status and Bone metabolism of postmenopausal vegetarian woman. *J Kor Soc Food Sci Nutr* 32(4): 608-613, 2003
 - 21) Cha BK. A study of serum lipid, blood sugar, blood pressure of buddhist nuns in vegetarians and non-vegetarians. *J Kor Soc Food Sci Nutr* 33(8): 1311-1319, 2004
 - 22) Supawan V, Pongpaew P, Tungtrongchitr R, Tawprasert S, Changbumrung S, Migasena P, Schelp FP. Lipid profile, anthropometry and dietary and dietary intake of 132 Thai vegetarians. *Int J Vitam Nutr Res* 62(4): 324-329, 1992
 - 23) WHO. Scientific group: Nutritional anemias. *World Health Organization Techn. Rept. Ser* 405, 1968
 - 24) Anderson BM, Gibson RS, Sarby JH. The iron and zinc status of long term vegetarian women. *J Am Clin Nutr* 34: 1042-1048, 1981
 - 25) Kim MH, Sung JJ. A study of protein nutritional status and bone metabolism of postmenopausal vegetarian women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(4): 608-613, 2003
 - 26) Cha BK. A Study of intakes of nutrient related lipid and relationships among fiber intakes, serum lipid levels, blood sugar and blood pressure of adult female in vegetarians. *Korean J Nutrition* 34(3): 313-321, 2001
 - 27) Truswell AS. Diet and plasma lipids-a reappraisal. *Am J Clin Nutr* 31(6): 977-989, 1978
 - 28) Lee SJ, Kim KH, Jo JS. Effects of the levels of dietary fat and experimental periods on serum lipids and lipoprotein fraction in rats. *Korean J Nutrition* 14(1): 34-40, 1981
 - 29) Song SJ, Lee HS. A Comparison of plasma lipoprotein levels between vegetarians and non vegetarians. *Korean J Nutrition* 4(1): 37-44, 1987
 - 30) West RO, Hayes, OB. Diet and serum cholesterol levels: A comparison between vegetarians and non-vegetarians in a Seventh-Day Adventist group. *Am J Clin Nutr* 21(8): 853-862, 1968
 - 31) Hardinge, MG, Crocke H, Stare FJ. Nutritional studies of vegetarians. 4. Dietary fatty acids and serum cholesterol levels. *Am J Clin Nutr* 10(6): 516-524, 1962
 - 32) Song SJ, Lee HS. A Comparison of plasma lipid levels between vegetarians and non vegetarians. *Korean J Nutrition* 4(1): 23-36, 1987
 - 33) Hong JY, Choue RW. Correlation of dietary vitamin K intakes and bone mineral density in postmenopausal women. *Korean J Nutrition* 30(3): 299-306, 1997
 - 34) Neil C Binkley, Diane C Krueger, Tisha N Kawahara, Jean A Engelke, Richard J Chappell, John W Suttie. A high phylloquinone intake is required to achieve maximal osteocalcin -carboxylation. *Am J Clin Nutr* 76(5): 1055-1060, 2002