단기간 현미채식과 옥외걷기운동이 대학생의 신체조성 및 혈중지질수준에 미치는 영향

김신섭 · 윤미은^{1†}

삼육대학교 상담학과 · ¹삼육대학교 식품영양학과

Effects of a Brown Rice Vegetarian Diet and Outdoor Walking Exercise on Body Composition and Blood Lipid Parameters in Collegians

Sin - Seop Kim · Mi - Eun Yun^{1†}

Dept. of Counseling Psychology, Sahmyook University, Seoul 139-742, Korea

¹Dept. of Food & Nutrition, Sahmyook University, Seoul 139-742, Korea

ABSTRACT

This study examined the effects of a brown rice vegetarian diet and outdoor walking exercise program on body composition and blood lipid parameters in collegians. The mean age of respondents was 21.8 yrs (males) and 21.7 yrs (females). During the ten-day program, the respondents lived in a dormitory and had three meals. The respondents exercised one hour in the morning (6:20~7:20 am) and attended one and a half hour evening lecture (7:00~8:30 pm) everyday. The brown rice vegetarian diet consisted of brown rice, whole grain bread, beans, fresh vegetables, and fresh fruits contained 2043.2±112.7 kcal (97.3% of RNI), 66.7 g protein (133.3% of RNI), 33.6 g dietary fiber (168.2% of RNI), vitamin A (194.2% of RNI), vitamin B₁ (245.5% of RNI), vitamin B₂ (225.1% of RNI), niacin (233.7% of RNI), vitamin B₆ (277.1% of RNI), folic acid (128.4% of RNI), vitamin C (334.6% of RNI), iron (131.9% of RNI), zinc (112.4% of RNI) and calcium (60.3% of RNI). The results showed that there were significant increases in body weight ($P<0.05$) and BMI ($P<0.05$) in males and body weight ($P<0.05$) and lean body mass ($P<0.01$) in females. In addition, there were significant decreases in total cholesterol ($P<0.001$), LDL cholesterol ($P<0.001$), TG ($P<0.05$), and HDL-cholesterol ($P<0.001$) in males and total cholesterol ($P<0.01$) and LDL-cholesterol ($P<0.01$) in female. The ten day brown rice vegetarian diet rich in fiber and outdoor walking exercise program significantly increased body weight and decreased total cholesterol and LDL-cholesterol in collegians.

Key words : brown rice, vegan diet, exercise, BMI, cholesterol

서 론

접수일 : 2012년 12월 10일, 수정일 : 2012년 12월 21일,
채택일 : 2012년 12월 26일

[†] Corresponding author : Mi-Eun Yun, Department of Food and Nutrition, Sahmyook University, 26-21 Kongnung 2-dong, Hwarangro-815, Nowon-gu, Seoul 139-742, Korea
Tel : 82-2-3399-1654, Fax : 82-2-3399-1655
E-mail : grace231@syu.ac.kr

채식식사는 제2형 당뇨병환자에서 체중감소효과와 인슐린 민감성 증가, 심혈관질환의 개선과 관련이 있는데 일반 당뇨조절식사군과 74주간 비교했을 때 혈당과 혈중지질을 더 효과적으로 개선

시켰다고 하였다(Barnard 등 2009). 그러나 채식은 육류, 생선, 계란, 우유 등의 식품군의 섭취를 제한하는 식사이기 때문에 제한되는 식품군에 포함되어 있는 영양소를 보충할 수 있는 대치식품에 대한 세심한 주의가 필요하다(Kim 2002). 우리나라 채식 여대생(20명)의 철분의 섭취는 비채식 여대생(20명)보다 높았으나 철 저장량의 지표인 혈중 ferritin이 정상범위 이하로 나타나서 채식위주의 식이를 실시할 경우 무기질의 체내 이용률을 최대화하는 식단계획이 필요하다고 한다(Kim 1998). 서울과 경기도 일부지역에 거주하는 폐경 후 여성 중 20년 이상 채식을 섭취하여 온 채식군(77명)의 경우 일반식군과 비교했을 때 열량섭취량과 칼슘의 섭취량은 유의적인 차이가 없었다. 채식군은 마그네슘, 철, 구리, 식이섬유소, 이소플라본의 섭취량이 일반식군에 비해 유의적으로 높았으나 단백질, 지방, 아연의 섭취량은 일반식군에 비해 유의적으로 낮았다. 채식군은 열량섭취량에 차이가 없었으나 일반식군에 비해 체질량지수와 대퇴부 골밀도가 유의하게 낮았다(Kim 2002).

그러나 초등학교 고학년 학생 31명을 대상으로 7박 8일 동안 채식을 공급하는 비만프로그램을 실시한 Choi 등(2010)의 연구에서는 남($P<0.001$)녀($P<0.05$) 학생에서 BMI가 유의적으로 감소하였으며, 혈중 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방은 유의적으로 감소하였고 HDL-콜레스테롤은 유의적으로 증가하였다. 최근 울진 청송지역의 채식인(50명)을 비채식인과 비교하여 체내 장기적인 물질함량의 변화를 반영하는 유용한 지표인 모발 내 무기질을 분석한 결과 아연은 군간에 유의한 차이가 없었으나 칼슘과 철분은 채식집단들에서 모발 내 함량이 더 높았다. 따라서 채식식습관을 통한 칼슘, 철분, 아연의 섭취가 일반식식습관에 비해 위험하지 않다고 하였다(Cho 2011). 체중조절을 위해 과일식(비타민 C 섭취량: 334.6 ± 119.1 mg, 권장섭취량의 334.6%)과 걷기운동을 10일간 실시하였을 때 하루 열량섭취량이 888 ± 1127

kcal로 권장섭취량의 42.3% 수준이었으며 철의 섭취량도 5.7 mg으로 권장섭취량의 40.7% 수준이었으나 DD유전자형에서 혈중 적혈구수 및 헤모글로빈 농도가 유의하게 증가하였다. 또한 혈청 페리틴을 12 ng/ml 미만을 빈혈판정기준으로 하였을 때 프로그램 실시 전 대상자 중 5명이 빈혈수준이었으나, 10일 복합다이어트 후 2명은 정상수준으로 증가하였다(Yun 등 2011). Kim(1995)의 채식인(60명) 연구에서는 채식인이 비채식인(114명)에 비해 주식으로 현미잡곡밥을 섭취하는 비율이 유의적으로 높았으나 설탕섭취, 카페인 음료섭취, 음주는 유의적으로 낮은 차이를 보였으며 채식인은 비채식인보다 혈청콜레스테롤이 유의하게 낮았다.

채식의 종류에 따라서도 혈중지질수준에 미치는 영향에 차이가 나타나서 채식자(남자 119명, 여자 52명)와 주 1회 미만 정도의 육식을 하는 부분채식자(남자 313명, 여자 118명)를 비교하였을 때 부분 채식자는 채식자에 비해서 혈청콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤의 수준이 유의하게 높았다(Yang 2005). 폐경 후 여성을 대상으로 한 연구에서 vegan군의 경우 골밀도가 일반식군과 lacto-ovo vegetarian군에 비해 유의적으로 낮았는데 이는 체질량지수가 낮고 저체중비율이 높은 신체적 요인과 단백질, 칼슘, 철, 아연 등의 섭취 부족 및 체내 이용률 저하와 관련이 있다고 하였다(Kim 2002). 채식식사를 섭취한 기간에 따라서도 유의적인 차이가 나타나서 시설에 거주하는 노인 여성의 채식기간이 12개월 이상인 경우에 3개월 이상~12개월 미만 채식군과 3개월 미만 채식군에 비해 HDL-콜레스테롤 수준이 높았다(Choi & Yun 2008).

외국의 채식인 연구(Ritter & Richter 1995)의 경우 채식인은 알코올섭취와 흡연 제한, 규칙적인 운동 등 좋은 생활습관을 가지고 있다고 하였으나 우리나라 채식 여성의 경우는 커피와 알코올 섭취는 일반식군보다 유의하게 낮았으나 신체활

동이나 운동빈도, 운동시간에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다(Kim 2002). 최근 올진 청송지역의 채식인(50명) 연구에서도 운동빈도는 채식군과 비채식군간에 유의한 차이가 없었다(Cho 2011). 우리나라 채식인들은 칼슘의 섭취량이 일반식을 하는 이들과 비슷함에도 골밀도가 낮은 결과들을 고려할 때 채식식사를 하는 경우 골밀도를 증가시키기 위해서 운동량과 운동시간을 늘이는 노력이 필요하다고 사료된다.

어린이와 청소년기를 지나 성인기에 들어선 대학생들은 영양관리의 사각지대에 있어 많은 문제점들이 보고되고 있다. 2007년 국민건강조사에 의하면 아침식사의 결식률은 연령대별로 19~29세 42.5%, 30~49세 22.7%, 50~64세 10.2%로 19~29세의 결식률이 가장 높았다(KCDC; Korea Centers for Disease Control & Prevention 2007). 462명의 대학생을 분석한 Kim(2009)의 연구에서도 아침식사가 오전 중의 활동에너지를 공급하기 위해 중요하다는 것은 대부분 인식하고 있었으나 수업으로 인하여 시간이 없고 바쁘다는 이유로 74.9%가 일주일에 2일 이상 아침을 거른다고 하였으며 아침을 하루도 먹지 않는 비율도 13.3%나 되었다. 대학생은 거주형태에 따라서도 영양소 섭취상태와 식습관에 차이를 나타내어 아침식사섭취횟수가 자취군은 기숙사 거주군과 자택거주군에 비해 유의적으로 낮았다(Bae 등 2007; Lee 등 2010). 한국인은 서양인에 비해 체질량지수가 적은 상태에서도 심혈관질환의 위험이 높으므로(Son & Choue 2006) 비만이 아닌 정상체중 또는 과체중을 대상으로 식사의 효과를 알아보는 연구가 필요하다. 그러나 비만이 아닌 성인을 대상으로 단기간 채식의 효과를 알아본 연구는 부족한 실정이다.

채식식사에서 부족할 수 있는 영양소의 섭취와 이용률을 증가시키기 위한 영양교육의 기초자료로서 활용하기 위해 대학생에게 올바른 채식교육과 함께 현미채식을 섭취하는 걷기운동 프로그램

을 공동의 숙소에서 12박 13일 동안 거주하면서 실시하였으며 그 효과를 비교분석 하였다.

연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 S대학에 재학생들 중 연구의 취지에 동의하며 교내의 숙박시설에서 거주하면서 아침, 점심, 저녁 모두 프로그램에서 섭취할 수 있고 자발적으로 참여를 결정한 자들로 제한하였다. 본 연구를 수행한 대상자는 남학생 22명, 여학생 21명으로 43명이다.

2. 조사내용

1) 신체조성

연구대상자들은 대학교 내에 설치되어 있는 신체조성분석기(In Body 720, Biospace Co, Korea)를 이용하여 신체조성의 변화를 측정 비교하였다. 대상자들은 측정 전 지나친 신체활동, 알코올 섭취, 카페인 섭취, 지나친 음료의 섭취를 제한하도록 하였으며 측정 바로 전에는 모두 용변을 보도록 지시하였다.

2) 혈액분석

참가자들은 12시간 금식을 유지한 상태로 오전 7시에 채혈실로 와서 주전정맥에서 약 10 ml의 혈액을 채혈하였다. 채혈된 혈액은 혈중 지질 성분과 혈당을 분석하는데 이용되었으며 분석은 을지병원에 의뢰하였다.

3. 프로그램

1) 운동과 건강교육 프로그램

대상자들에게 실시한 운동과 건강교육 프로그램은 Table 1과 같다. 모든 대상자들은 프로그램기간

Table 1. Exercise and health education program.

	Morning exercise (6:20~7:20 am)	Evening lecture (7:00~8:30 pm)
Nov 20 (S)		Orientation: (Newstart Building Seminar Room)
Nov 21 (M)	Inbody Checking (Physical Fitness Test Room)	L: Nutrition 1: Dietary recommended Index (Newstart Building Seminar Room)
Nov 22 (T)	Walking on the Track (Playground)	L: Water and Health P: Paraffin (Hydrotherapy Clinic)
Nov 23 (W)	Walking around Lake (Jae Myung Lake)	L: Nutrition 2: Brown rice vegan diet (Newstart Building Seminar Room)
Nov 24 (Th)	Running on the Track (Playground) P: Hot & Cold Shower (Shower Room in the Gym)	P: Foot Massage (Hydrotherapy Clinic)
Nov 25 (F)	Hiking to the Bul Am Mount.	L: Spiritual Care
Nov 27 (S)	Walking on their own	P: Ice Massage Massage for Headache (Massage Lab)
Nov 28 (M)	Stretching (Gym: Weight Room)	L: Nutrition 3: Health and exercise (Newstart Building Seminar Room)
Nov 29 (T)	Walking (Rose Road near Jung Ryang River)	Salt Glow (Salt Massage) (Hydrotherapy Lab)
Nov 30 (W)	Muscular Strength Exercise (Gym: Weight Room)	L: Nutrition 4: Trace nutrient in vegan diet (Newstart Building Seminar Room)
Dec 1 (Th)	Walking (From SYU to Military Academy)	P: Alternate Hot & Cold for Foot (Hydrotherapy Lab)
Dec 2 (F)	6 am: Inbody Checking (Physical Fitness Test Room) 7 am: Graduation	

L: lecture title, P: practical class, (): place

동안 매일 아침 6시 20분부터 7시 20분까지 1시간동안 옥외에서 걷기운동을 수행하였다. 걷기운동 전 대상자들은 간단한 스트레칭과 준비운동을 약 10분간 실시한 후 참가자들이 함께 걷기운동을 하도록 지시 감독하였다. 매일 다양한 코스를 선택하여 걷도록 하였다.

건강교육프로그램은 영양교육과 수치료실습, 마사지실습으로 구성하였다. 교육은 매일 저녁 7시부터 8시 30분까지 1시간 30분 동안 하였다. 영양교육에는 남녀 열량과 영양소 필요량, 채식식사를 할 때 부족할 수 있는 영양소, 채식의 유익, 현미와 백미의 차이, 운동의 필요성 등을 포함하였고 수치료실습에서는 물과 건강, 파라인 실습, 온냉교차족욕을 포함하였다. 마사지 실습에는 발마사지, 얼음마사지, 두통마사지, 소금마사지를 교육하였으며 수치료와 마사지는 전문강사가 수치료 실습실과 마사지 실습실에서 각각 실시하였다.

2) 현미 채식식사

대상자들은 10일 동안 하루 3끼 식사를 현미채식식으로 섭취하였다. 현미채식식은 육류와 생선, 우유, 달걀의 섭취를 제한하는 완전 채식으로 하였다. 부득이 외출을 하거나 다른 곳에서 식사를 하는 경우에도 프로그램 기간 동안에는 육류와 생선, 우유, 달걀의 섭취를 제한하도록 권장하였다. 식사량은 19~29세 성인 여자와 성인 남자의 열량과 영양소 권장섭취량을 고려하여 제공하였다. 남학생과 여학생에게 필요한 식사량을 교육한 후 자율급식하였다. 주식은 현미잡곡밥(현미쌀 : 흑미쌀 : 서리태 : 보리 : 수수 = 1 : 0.1 : 0.1 : 0.05 : 0.05), 통밀빵이나 잡곡 찌리얼, 감자, 고구마 등의 복합탄수화물로 구성하였다. 단백질을 급원으로 콩과 두부, 두유 등의 콩제품, 견과류 들깨가루, 고기 대용 식물성 단백질 식품 등을 매끼 제공하였다. 매끼 3~4종류의 신선한 채소반찬을 생으로 또는 익혀서 제공하였으며 김치는 사용하지 않

고 매끼 과일을 1~2종류씩 제공하였다. 식이섭취 조사결과는 영양분석프로그램 Can-pro 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program for Professional 한국 영양학회 부설 영양정보센터)을 이용하여 열량, 단백질, 식이섬유, 칼슘, 철, 아연 등의 무기질과 비타민 B₁, 비타민 B₂, 니아신, 비타민 B₆, 비타민 C 등을 분석하고 권장섭취량에 대한 섭취비율을 산출하였다.

식사 시간은 아침 7시 30분, 점심 12시, 저녁 5시 30분에 배식하였다. 아침식사와 저녁식사는 학생들이 조를 짜서 조리과 식사 후 정리를 도왔으며 점심은 수업 때문에 준비된 식사를 제공하였다.

4. 통계분석

본 연구를 통해 얻어진 모든 조사결과는 SPSS Windows(version 12.0)를 이용하여 분석하였다. 모든 자료의 값은 평균±표준편차로 산출하였으며 프로그램 전, 후의 차이는 Paired t-Test로 검증하였다. 모든 통계처리는 SPSS/PC 통계패키지 12.0 버전을 이용하여 수행하였으며, 모든 통계자료에 대한 유의성 수준은 0.05 이하로 하였다.

Table 2. Anthropometric measurements of subjects before brown rice vegetarian diet program.

	Male (n=22)	Female (n=21)
Age (yr)	21.8±1.9 ³⁾	21.7±1.6
Height (cm)	173.1±4.3	162.0±5.3
Weight (kg)	69.7±6.6	54.8±6.7
BMI ¹⁾ (kg/m ²)	22.4±1.5	20.9±2.5
Waist	77.5±7.4	69.1±7.5
Hip (cm)	96.5±4.8	94.5±5.6
WHRC (cm)	80.2±4.9	73.0±4.9
WHR ²⁾ (%)	82.0±2.1	79.1±3.2

¹⁾ body mass index

²⁾ waist hip ratio

³⁾ Mean±Standard Deviation

결 과

1. 대상자의 일반사항

본 연구에 참가한 남녀 대상자의 일반사항은 Table 2와 같다. 대상자의 평균연령은 남자 21.8세, 여자 21.7세였다. 남자 대상자의 평균체중과 신장은 각각 69.7 kg, 173.1 cm이었고 여자 대상자의 평균체중과 신장은 각각 54.8 kg, 162.0 cm이었다. 또한 신장과 체중으로부터 산출한 체질량지수(BMI, body

Table 3. Changes in metabolic parameters following brown rice vegetarian diet and exercise during 10 days.

		Male (n=22)	Female (n=21)
Weight (kg)	Pre	69.7±6.6	54.8±6.7
	Post	70.4±6.6	55.4±6.5
	Difference	0.70±0.5	0.6±0.9
	P-value	-3.10*	-2.50*
BMI ¹⁾ (kg/m ²)	Pre	22.4±1.5	20.9±2.5
	Post	22.6±1.5	21.1±2.4
	Difference	0.24±0.2	0.19±0.4
	P-value	-3.54*	NS
Fat mass (kg)	Pre	9.9±2.8	15.9±3.1
	Post	9.9±3.4	15.9±2.5
	Difference	0.04±0.7	0.01±0.8
	P-value	NS	NS
Body fat (%)	Pre	14.0±2.9	28.9±3.4
	Post	13.9±3.9	28.7±2.7
	Difference	-0.12±1.1	-0.15±1.1
	P-value	NS	NS
Lean body mass (kg)	Pre	33.7±2.5	21.1±2.7
	Post	34.2±2.5	21.5±2.9
	Difference	0.4±0.6	0.4±0.3
	P-value	NS	-4.33**
WHR ²⁾ (%)	Pre	82.0±2.1	79.1±3.2
	Post	82.0±1.9	79.3±2.6
	Difference	0.0±7.1	0.2±1.2
	P-value	NS	NS

¹⁾ body mass index

²⁾ waist hip ratio

*P<0.05, **P<0.01

mass index)는 남자대학생은 22.4 kg/m², 여자대학생은 20.9 kg/m²이었다. 허리엉덩이둘레비의 경우도 남자대학생은 82.0%, 여자대학생은 79.1%이었다(Table 2).

2. 프로그램 실시 전, 후의 체성분 변화

본 연구 대상자에게 현미채식과 옥외운동 프로그램을 실시하기 전과 후의 체성분 결과는 Table 3과 같다. 현미채식과 옥외운동 프로그램 실시에 따른 신체조성 성분의 변화량은 남자 체중; 0.70±0.5 kg(P<0.05), 여자 체중; 0.6±0.9 kg(P<0.05), 남자 BMI; 0.24±0.2 kg/m²(P<0.05); 여자 제지방량; 0.4±0.3 kg(P<0.01)으로 각각 유의하게 증가하였다(Table 3).

3. 현미채식식사의 열량과 영양소 섭취량

본 연구 대상자가 섭취한 현미채식의 열량과 영양소 섭취량을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 현미채식의 열량섭취량은 2043.2±112.7 kcal이었고 열량의 필요추정량의 97.3% 수준이었다. 총단백질(133.3%), 식이섬유(168.2%), 비타민 A(194.2%), 비타민 B₁

Table 4. Mean daily intakes of energy and nutrients of subjects.

	Brown rice vegan diet	% of RNI ¹⁾
Dietary energy (kcal)	2043.2±112.7 ²⁾	97.3±5.6
Protein (g)	66.7±5.3	133.3±10.7
Dietary fiber (g)	33.6±3.9	168.2±19.3
Vitamin A (μg R.E)	1262.6±26.4	194.2±40.5
Vitamin B ₁ (mg)	2.7±0.1	245.5±10.3
Vitamin B ₂ (mg)	2.0±0.1	225.1±9.4
Niacin (mg)	32.7±2.3	233.7±16.2
Vitamin B ₆ (mg)	3.9±0.5	277.1±36.6
Folate (μg)	513.6±66.7	128.4±16.7
Vitamin C (mg)	334.6±119.1	334.6±119.1
Calcium (mg)	392.1±91.3	60.3±14.0
Iron (mg)	18.5±1.4	131.9±10.2
Zinc (mg)	9.0±1.4	112.4±17.1

¹⁾ Recommended Nutrient Intake

²⁾ Mean±Standard Deviation

(245.5%), 비타민 B₂(225.1%), 니아신(233.7%), 비타민 B₆(277.1%), 엽산(128.4%), 비타민 C(334.6%), 철(131.9%), 아연(112.4%)의 섭취량은 각 영양소의 권장섭취량을 초과하였다. 그러나 칼슘(60.3%)의 섭취량은 권장량 수준에 미치지 못하는 것으로 나타났다(The Korean Nutrition Society 2010)(Table 4).

4. 프로그램 실시 전, 후의 혈액성분의 변화

프로그램 실시에 따른 혈액성분의 변화를 비교한 결과는 Table 5와 같다. 현미채식과 옥외운동 프로그램 실시에 따른 혈액 성분의 변화량은 남자 총콜

Table 5. Blood indicators of subjects before and after brown rice vegetarian diet program.

		Male (n=22)	Female (n=21)
Total cholesterol (mg/dl)	Pre	158.41±29.21	150.43±26.53
	Post	142.00±22.40	137.57±21.40
	Difference	-16.41±13.00	-12.86±16.42
	P-value	5.91***	3.59**
HDL-cholesterol (mg/dl)	Pre	57.55±12.57	58.61±7.95
	Post	53.18±11.22	57.24±8.72
	Difference	-4.36±4.45	-1.38±6.89
	P-value	4.60***	NS
LDL-cholesterol (mg/dl)	Pre	90.41±23.15	81.62±25.01
	Post	82.00±21.93	72.62±20.61
	Difference	-8.41±9.80	-9.00±12.56
	p-value	4.03***	3.28**
Triacylglycerol (mg/dl)	Pre	95.50±42.35	68.95±24.56
	Post	74.91±44.23	71.81±30.80
	Difference	-20.59±43.92	2.86±28.38
	P-value	2.20*	NS
BUN (mg/dl)	Pre	13.03±3.15	10.85±2.46
	Post	13.04±3.26	9.27±2.76
	Difference	0.0136±3.36	-1.59±2.19
	P-value	NS	3.32**
Creatine (mg/dl)	Pre	1.03±0.11	0.80±0.10
	Post	1.04±0.11	0.80±0.08
	Difference	0.0045±0.084	-0.0048±0.074
	P-value	NS	NS

*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

레스테롤; -16.41 ± 13.00 ($P < 0.001$), 여자 총콜레스테롤; -12.86 ± 16.42 ($P < 0.01$), 남자 LDL-콜레스테롤; -8.41 ± 9.8 ($P < 0.001$); 여자 LDL-콜레스테롤; -9.00 ± 12.56 ($P < 0.01$)으로 각각 유의하게 감소하였다. 또한 남자 HDL-콜레스테롤; -4.36 ± 4.45 ($P < 0.001$); 남자 중성지방; -20.59 ± 43.92 ($P < 0.05$)도 각각 유의하게 감소하였다. 신장기능지표인 여자 BUN(혈중요소질소); -1.59 ± 2.19 ($P < 0.01$)의 경우도 유의하게 감소하였다(Table 5).

고 찰

본 연구는 현미채식식사 교육과 옥외걷기운동이 대학생의 체성분과 혈액성분에 미치는 영향을 파악하고자 하였다.

신장과 체중으로부터 산출한 체질량지수(BMI, body mass index)는 여자 대상자에서 $20.9 \pm 2.5 \text{ kg/m}^2$ 이었으며 이는 서울과 경기도 일부 지역에 거주하는 20~25세의 여대생 44명(Yun 등 2010)의 BMI $20.46 \pm 2.35 \text{ kg/m}^2$ 와 비슷한 수준이었으며 일부 농촌 지역 정상체중 여대생(46명)의 BMI $22.3 \pm 1.4 \text{ kg/m}^2$ 보다는 낮은 수준이었다(Kim 등 1998). 여자 대상자를 BMI 20 미만을 저체중으로 분류하였을 때 2명(9.5%)이 저체중이었고, 동아시아 기준 18.5 미만을 저체중으로 분류하여도 2명(9.5%)이 저체중이었다. 이는 서울과 경기도 일부 지역 여대생을 BMI 20 미만을 저체중으로 분류하였을 때 19명(44.2%)이 저체중이었고, 동아시아 기준 18.5 미만을 저체중으로 분류하여 7명(17.1%)이 저체중이었던 경우보다는 저체중 비율이 낮은 경향이었다. 또한 BMI 23 이상을 과체중으로 하였을 때 3명(14.3%)이 과체중이었고 1명(4.8%)은 BMI가 25 이상으로 비만이였다. BMI가 정상인 성인 경우 체지방량이 남자는 13~21%, 여자는 23~31% 수준이고 운동 선수는 남자 5~10%, 여자 15~20% 수준으로 일반 성인보다는 낮다(Whitney 등 2007)고 하는데 여자 대상자의 경우 24.5%에서 34.1%로 정상적인 체지방비율을 나타냈

다. 남자 대상자의 BMI는 $22.4 \pm 1.5 \text{ kg/m}^2$ 이었으며 이는 Choi 등(2001)의 충남지역 일부 남자대학생의 BMI $22.1 \pm 2.7 \text{ kg/m}^2$ 과 비슷한 수준이었다. 또한 Lee 등(2008)의 채식남자대학생의 전체 BMI 22.65 ± 2.41 와도 비슷한 수준이었으며 식사여부에 따른 분류군과 비교했을 때 흡연과 음주를 하는 혼합식군(22.59 ± 2.02)의 BMI와 비슷하였고 흡연과 음주를 하는 육식선호군(24.64 ± 3.40)보다는 낮고 금주금연채식군(21.67 ± 2.14)보다는 높았다. BMI 23 이상을 과체중으로 하였을 때 남자 대상자 중 5명(22.7%)이 과체중이었고 17명(77.3%)은 정상체중이었다.

현미채식과 옥외운동 프로그램 실시에 따른 신체 조성 성분의 변화량은 남자 체중, 여자 체중, 남자 BMI 그리고 여자 제지방량이 유의하게 증가하였다. 대학생의 74.9%가 주 2일 이상 아침을 거른다는 연구(Kim 2009)와 19~29세의 아침식사 결식률이 42.5%인 결과(Korea Centers for Disease Control & Prevention 2007)를 고려할 때 하루 세 끼식사를 규칙적으로 하고 운동을 실시한 경우 단기간에도 효과를 보인 것으로 사료된다.

현미채식의 열량섭취량은 필요추정량의 97.3% 수준이었다. 총단백질(133.3%), 식이섬유(168.2%), 비타민 A(194.2%), 비타민 B₁(245.5%), 비타민 B₂(225.1%), 니아신(233.7%), 비타민 B₆(277.1%), 엽산(128.4%), 비타민 C(334.6%), 철(131.9%), 아연(112.4%)의 섭취량은 각 영양소의 권장섭취량을 초과하였다. 도정하지 않은 현미와 통밀을 사용한 식사는 식이 섬유와 비타민과 무기질의 섭취량을 증가시킨 것으로 사료된다. 이는 국내 채식인의 모발 내 아연이 비채식인과 비교했을 때 유의한 차이가 없었으나 칼슘과 철분은 채식집단들에서 모발 내 함량이 더 높았던 결과(Cho 2011)와 관련이 있을 것으로 보인다. 체중조절을 위해 과일식을 섭취하였을 때(Yun 등 2011) 권장섭취량과 비교하여 비타민 C는 334.6%, B₁는 138.1%, B₆ 93% 수준이었으나 단백질, 비타민 A, 니아신, 엽산, 칼슘, 철분의 섭취량은 부족하였었는데 본 연구에서는 곡류와 콩류, 채소류

등을 함께 섭취하여 영양소의 섭취량이 많은 것으로 보인다. 채식 여대생의 섭취량을 분석한 Kim(1998)의 연구에서는 채식자가 열량과 단백질은 비채식자와 유의적인 차이가 없었으나 지방은 비채식자가 유의적으로 높았다고 하였다. 식이섬유의 경우는 채식자가 평균 31.3 g으로 비채식자의 21.1 g보다 유의적으로 높았다고 하였는데 본 연구에서 제공한 식사의 33.6 g과 비슷한 수준이었다. 그러나 본 연구에서 제공한 식사의 칼슘의 섭취량(392 g)은 권장량 수준에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 그러나 삼척지역에 거주하는 기숙사생(272.2 g), 자취생(199.3 g) 그리고 자택 거주생(246.1 g)의 칼슘 섭취량보다는 높았다(Choi 등 2001). 또한 서울과 경기 일부지역에 거주하는 여대생들(Yun 등 2010)의 일상적인 칼슘 섭취량 353 g보다도 약간 높은 수준이었다. 칼슘은 흡수율(20~30%)이 낮은 무기질로 흡수율을 높이는 비타민 D와 비타민 C 등의 섭취를 충분히 하여 흡수율을 높이는 것은 중요하다. 반면 곡류나 탄산음료의 과잉섭취로 인한 인의 과다섭취는 칼슘의 흡수를 방해하므로 식사 시 곡류를 과잉섭취하지 않도록 하여야 하겠다. 채식 식사에서 칼슘 섭취를 증가시키기 위해 칼슘의 함량과 흡수율이 높은 케일 등의 식재료를 이용한 식단개발이 필요하다고 사료되며 고칼슘 두유의 경우 칼슘 190 mg을 함유하여 하루 권장량의 약 30% 정도를 공급할 수 있으므로 필요한 경우에 급식에 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

현미채식과 옥외걷기운동 프로그램 실시에 따라 남녀 총콜레스테롤, 남녀 LDL-콜레스테롤이 유의하게 감소하였다. 또한 남자대상자의 경우 HDL-콜레스테롤과 중성지방도 각각 유의하게 감소하였다. 채식식사는 지방섭취량과 콜레스테롤 섭취량이 낮고 섬유소 함량이 높아 혈중 콜레스테롤 수준을 낮추는 효과가 나타난 것으로 보인다. 폐경 후 여성에게 8주간 주 3회 30분 이상의 운동을 실시하며 이소플라본을 공급한 Choi 등(2005)의 연구에서는 프로그램 실시 전 LDL-콜레스테롤이 110.5 mg/dl에서 실시

후 74.6 mg/dl로 감소하였다. 운동만 실시한 군이나 이소플라본만 공급한 군 그리고 대조군에서는 유의한 변화가 없었다. 따라서 식사조절과 함께 운동을 실시한 본 연구에서도 효과가 나타난 것으로 보인다. 채소와 과일의 섭취 증가가 심혈관질환의 위험을 감소시키는 효과를 알아보기 위해 실시한 Koebnick 등(2005)의 연구에서는 식사의 70~100%를 채소와 과일 위주의 생식(하루 1500~1800 g/day)으로 섭취하는 이들의 혈중 지질을 분석한 결과 채소와 과일의 다량 섭취는 혈장 총콜레스테롤과 중성지방의 수준을 감소시켰으며 HDL-콜레스테롤의 수준도 감소시켰다고 하여 본 연구결과와 비슷한 경향이였다. HDL-콜레스테롤은 간에 의해 만들어지는 지단백의 하나로 세포로부터 유리된 콜레스테롤과 글리세롤, 지방산, 인지질 등의 지방을 간으로 되돌려주는 역할을 하는 것으로 알려져 HDL-콜레스테롤 수준이 증가할수록 건강이 증진된다. HDL 콜레스테롤 수준에 영향을 미치는 인자들로써 체중조절, 식사 중 단일불포화지방산과 다불포화지방산, 수용성 식이섬유, 항산화제 그리고 신체활동 등이 있다(Whitney 등 2000). 한국인은 서양인보다 HDL-콜레스테롤이 대체적으로 낮으며 이는 중성지방이 높기 때문으로 생각된다. 우리나라의 경우 고중성지방혈증과 함께 저HDL-콜레스테롤혈증이 많아 대사증후군의 빈도가 높아지고 있다(Ministry of Health & Welfare 2006). 여대생의 HDL-콜레스테롤 수준과 영양섭취상태를 조사한 연구에서는 우리나라의 경우 높은 탄수화물 섭취로 인하여 저HDL-콜레스테롤 유병률이 높은 것으로 보고하였다(Jung 2008). 단백질 급원의 제한을 받는 채식식사의 경우 고탄수화물 식사가 될 가능성이 있으므로 이에 대한 주의가 필요하다고 사료된다. 비만 어린이들에게 채식을 실시하며 하루 2시간 이상의 운동을 실시한 결과 혈청 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, 중성지방은 유의하게 감소하였으나 HDL-콜레스테롤은 유의하게 증가하였는데(Choi 등 2010) 본 연구 결과에서는 HDL-콜레스테롤이 감소하여 운동 시간의 차이와 비만

아동의 경우는 방학 기간 동안에 실시하였고 본 연구의 대학생의 경우는 학기 중 아침 저녁 시간을 이용하여 실시한 차이로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 현미채식식사 교육과 옥외걷기운동이 대학생의 체성분과 혈액성분에 미치는 영향을 파악하고자 하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 프로그램 실시에 따라 남녀 체중, 남자 BMI, 여자 제지방량이 각각 유의하게 증가하였다.
2. 현미채식의 열량섭취량은 2043.2 ± 112.7 kcal이었고 열량의 필요추정량의 97.3% 수준이었다. 총단백질(133.3%), 식이섬유(168.2%), 비타민 A(194.2%), 비타민 B₁(245.5%), 비타민 B₂(225.1%), 니아신(233.7%), 비타민 B₆(277.1%), 엽산(128.4%), 비타민 C(334.6%), 철(131.9%), 아연(112.4%)의 섭취량은 각 영양소의 권장섭취량을 초과하였다. 그러나 칼슘(60.3%)의 섭취량은 권장량 수준에 미치지 못하는 것으로 나타났다.
3. 프로그램 실시에 따른 남녀 총콜레스테롤, 남녀 LDL-콜레스테롤이 유의하게 감소하였다. 또한 남자대상자의 경우 HDL-콜레스테롤과 중성지방도 각각 유의하게 감소하였다.

이상의 결과를 종합하면 지방함량이 낮고 섬유소 함량이 많은 현미채식식사와 함께 걷기운동을 실시하였을 때 체중이 증가하였으며, 혈중 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤도 감소하였다. HDL-콜레스테롤도 감소하였는데 추후에 이에 대한 다각적인 연구가 필요하다고 본다.

참고문헌

Bae YJ, Lee JC, Kim MH (2007): Nutritional status and diet-

ary quality of college students by residing types in Samcheok. J Korean Diet Assoc 13(4):311-330

Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJ, Turner-McGrievy G, Gloede L, Green A, Ferdowsian H (2009): A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial. Am J Clin Nutr 89(5):1588S-1596S

Cho JH (2011): Effects of a long-term vegetarian diet on the nutritional status and hair mineral contents. Kyunghee University. pp.78-80

Choi IS, Bae YJ, Jang S, Lee DH, Yun ME, Lee HS, Kim MH, Lee SH, Sung CJ (2005): Effect of soy isoflavone supplementation and exercise on serum lipids in postmenopausal women. Korean J Nutr 38(6):411-418

Choi KS, Yun ME (2008): Effects of vegetarian diet duration on HDL-cholesterol level of female elderly in health care facilities. Shamyook University Journal 43:349-356

Choi MY, Jun YS, Kim AJ (2001): A survey on dietary behavior and nutrient intake of smoking male college students in chungnam area. J Korean Diet Assoc 7(3):248-257

Choi SN, Kim HJ, Yun ME, Lee SU (2010): Effects of an obesity control program on body composition and serum lipid levels in obese elementary school students. Korean J Food Culture 25(1):91-99

Jung HN (2008): Food intake patterns and blood clinical indices in female college students by HDL-cholesterol levels. Masters degree thesis. Seoul Women's University. pp.48-50

Kim AJ, Chang OJ, Kim HK, Kim SK, Kim JH, Chi HY, Kim SY (1998): Relationship of serum chromium with serum lipids and blood glucose level in rural college women. Korean J Nutr 31(8):1307-1314

Kim JJ (2009): survey on breakfast of workers and college students in Gyeongnam area. Masters degree thesis. Gyeongnam University. pp.32, 73

Kim JS (1995): comparative study on CHD risk factors among vegetarians and non-vegetarians. Masters degree thesis. Sookmyung Womens University. pp.1-3

Kim KM (1998): Effects of vegetarian diet on estrogen metabolism, and fe and ca status of premenopausal women. Masters degree thesis. Sookmyung Womens University. pp.63-67

Kim MH (2002): A study of bone mineral status of postmenopausal vegetarian women. Doctors degree thesis. Sookmyung Womens University. pp.2-3

Koebnick C, Garcia AL, Dagnelie PC, Strassner C, Lindemans

- J, Katz N, Leitzmann C, Hoffmann I (2005): Long-term consumption of a raw food diet is associated with favorable serum LDL cholesterol and triglycerides but also with elevated plasma homocysteine and low serum HDL cholesterol in humans. *J Nutr* 135(10):2372-2378
- Korea Centers for Disease Control & Prevention (2006): 2005 Korea national health & nutrition examination survey. Available from: <http://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do>. Accessed December 10, 2012
- Korea Centers for Disease Control & Prevention (2007): 2007 Korea national health & nutrition examination survey. Available from: <http://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do>. Accessed December 10, 2012
- Lee KA, Cho EJ, Yoon HS (2010): A study on consumption of convenience foods of university students by residing types in Changwon and Masan area. *J Korean Diet Assoc* 16(3): 279-290
- Lee SU, Choi SN, Yuh ME (2008): Effects of lacto-ovo vegetarian diet on nutrient intakes and serum lipid levels in non-smoking non-alcohol drinking college male students. *J Korean Diet Assoc* 14(4):371-381
- Ministry of Health & Welfare (2006): 2005 National health and nutrition survey report
- Ritter MM, Richter WO (1995): Effects of a vegetarian life style on health. *Fortschr Med* 113(16):239-242
- Son KH, Choue R (2006): A study for comparison of dietary quality and vitamin K intake of vegetarians with carnivores. *Korean J Nutr* 39(6):529-538
- The Korean Nutrition Society (2010): Dietary reference intake for Koreans. The Korean Nutrition Society. Seoul. pp.3-7
- Whitney EN, Cataldo CB, Rolfes SR (2000): Understanding normal and clinical nutrition. Wadsworth Thomson learning. Belmont. pp.141-143
- Whitney, Debruyne, Pinna, Rolfes (2007): Nutrition for health and health care. Thomson wadsworth. pp.143
- Yang IK (2005): A comparative study of cardiovascular disease risk factors between vegetarians and semi-vegetarians in Korean SDA. Doctoral degree thesis. Yonsei University. pp.38-39
- Yun ME, Kang BY, Lee SU, Lee JK (2011): Effects of a fruit diet and exercise on body composition and hematological parameters according to UCP2 genotype in female collegians. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(3):463-470
- Yun ME, Lee SU, Chun SS (2010): The effects of alcohol intake on nutritional intake status, body mass index and blood profiles of female collegians in partial area of Gyeonggi. *Journal of Scholarship & Christain Worldview* 1:57-74