

현미를 주원료로 한 생식이 과체중/비만 여성의 비만도와 혈액 성분에 미치는 영향

하 태 열^{*§} · 김 나 영^{**}

한국식품개발연구원 식품기능연구본부, * 고을빛 생식마을(주) 자연의학연구소**

The Effects of Uncooked Grains and Vegetables with Mainly Brown Rice on Weight Control and Serum Components in Korean Overweight/Obese Female

Ha, Tae Youl^{*§} · Kim, Na Young^{**}

Food Function Research Division, * Korea Food Research Institute, Songnam 463-420, Korea
Natural Medicine Research Center, ** GoEulBit SengSik Maeul Co., Ltd., Seoul 137-850, Korea

ABSTRACT

This study was designed to investigate the effects of weight control and changes in serum components using a commercial uncooked food diet on 36 obese women over a period of 8 weeks. The subjects had uncooked food (40 g) with milk or soymilk twice a day instead of meals. The mean body weight and height measurements of the subjects at the outset were 69.1 ± 9.3 kg and 159.5 ± 4.4 cm, respectively. Initial daily calorie intake was 103.6 % of RDA, but was significantly lower at 4 and 8 weeks. The subjects showed a significant reduction in weight, body fat mass ($p < 0.05$), anthropometric value and skinfold thickness during the experimental period. Hip and upper thigh girth were 102.7 ± 6.4 cm and 61.7 ± 4.3 cm at the outset, and fell to 99.3 ± 5.0 cm and 58.8 ± 4.1 cm after 8 weeks. The most significant reduction was in abdomen skinfold thickness ($p < 0.05$), which went from 32.4 ± 8.7 mm at first to 24.2 ± 8.3 mm in after 8 weeks. Serum albumin levels were higher at 4 and 8 weeks than initially but the figures for all of the subjects were within the normal range. Hemoglobin and blood glucose levels were also within the normal range during the experimental period. Initial serum triglyceride level was 110.5 ± 49.5 mg/dl but fell to 93.2 ± 48.5 mg/dl after 8 weeks. Our results show that uncooked foods are effective in the diet therapy of obese women. (*Korean J Nutrition* 36(2) : 183~190, 2003)

KEY WORDS : uncooked food, obesity, anthropometric value, food intake, hemoglobin, triglyceride.

서 론

1970년대에 시작된 높은 경제성장, 식품산업 기술의 발달, 서구식 식문화의 도입, 외식산업 급신장 등의 사회적 여건 속에서 우리 나라의 식품섭취 상태는 지난 30여 년간 큰 변화를 겪어왔다.¹⁾ 전체적으로 1인 1일당 총 식품 섭취량은 1,000 g 내외로서 큰 차이가 없었으나 동물성 식품의 섭취비율이 증가하고 상대적으로 식물성 식품의 섭취비율은 감소하였다. 1998년 국민영양조사 결과에 의하면 20세 이상의 성인에서 BMI 25이상의 비만인 사람이 남자 22.6%, 여자 23.0%로 심각한 사회문제의 하나로 대두되

고 있다.¹⁾ 특히, 비만은 그 자체의 단순 비만뿐만 아니라 당뇨병, 고지혈증, 고혈압 등의 각종 만성 질환의 발병 원인이 되기도 하는 등²⁻⁴⁾ 국민 건강을 위협하고 있는 큰 요소 중 하나이다. 또한 비만은 여성들에게 있어서 미적 추구의 가치관에서 큰 장애요인으로 작용하므로 특히 젊은 여성들에게는 비만 예방 및 치료가 증대한 관심사라고 할 수 있다.

비만의 치료는 비만의 원인을 제거함으로써 체중을 감소시키고 나아가서 비만으로 인한 합병증을 예방하며 감소된 체중을 유지하여 체중 감소 시 나타날 수 있는 부작용을 제어할 수 있어야 한다.⁵⁻⁷⁾ 따라서 비만의 치료 방법으로 열량 섭취량을 감소시키는 식이요법과 행동수정 요법 및 운동 요법의 병행이 좋은 효과를 나타내는 것으로 알려지고 있다.⁸⁻¹¹⁾ 특히 식이 요법은 비만의 치료에 있어서 가장 중요하고 근본적인 방법으로¹²⁾ 열량 섭취를 줄이고 에너지

접수일 : 2002년 10월 14일

채택일 : 2003년 1월 17일

[§]To whom correspondence should be addressed.

소모를 증가시켜 체내에서 축적된 지방으로부터 필요한 열량을 공급받도록 하는 것이다. 열량을 제한하는 일반적인 방법은 영양적으로 균형된 저열량식을 의미하는데, 현대인들 특히 비만인의 경우 근래의 풍족한 식품과 다양한 음식의 유혹에서 식사량을 줄이는 것은 매우 고통스러운 일이다.

따라서 비만의 원인인 열량 섭취의 감소를 위한 효과적인 방법의 모색이 필요하며, 이에 대한 수요자들의 요구가 증가하게 되었다. 이러한 사회적 분위기 속에서 최근 상업적 시판제품 즉, 분말 혹은 액상 형태의 조제된 식사대용 식품, 공복감 해소를 위한 제품, 식욕 억제제 및 단일 식품 다이어트 (One food diet) 제품 등의 개발이 크게 증가하고 있으며,¹³⁻¹⁶⁾ 그 중에는 부적절한 체중감소 및 신체적 부작용 발생 등의 문제가 대두되고 있는 실정이다.

한편, 우리나라에서 전통적으로 섭취해온 생식은 아직 규정화된 의미는 없지만 사전적 의미로 “열을 가하지 않은 음식”으로 다양한 효능이 구전되어 왔다. 최근에는 약 30~50여가지의 곡류나 채소류, 해조류, 버섯류, 과일류 등의 원료를 익히지 않고 저온건조하여 분말화한 상품화된 생식제품이 새로운 건강식의 하나로 관심이 모아지고 있으며, 많은 여성들이 체중조절의 목적으로 선호하고 있다. 그럼에도 불구하고, 체중조절의 효과에 대한 객관적인 임상 자료는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 현미를 주원료로 하고 다양한 곡류 및 채소류를 첨가한 생식의 섭취와 영양교육이 비만 여성의 비만도 및 혈액성분에 미치는 영향을 조사하고자 하였다.

조사내용 및 방법

1. 조사 대상자의 선정 및 연구모형

본 연구에서는 연구에 참여할 의사가 있으며, 체중과 신장으로 산출된 초기 BMI가 25 이상인 체중 과다 및 비만인 사람으로 다른 질병이 없는 건강한 여성 42명을 선정하였다. 연구에 사용된 생식은 현미, 백태, 차조, 수수, 보리, 울무, 밀 등의 곡류와 두류를 주원료로 하고 신선초, 메밀, 당근, 호박, 단감, 솔잎 등의 채소류와 버섯류, 해조류 등 30여가지의 원료로 구성되었다. 각각의 원료는 동결건조 및 저온건조하여 수분을 제거한 후 분말화 한 것이며, 제품의 성분 및 영양성분 분석방법은 Table 1과 같다. 섭취 방법은 생식 1포 (40 g)를 우유 또는 두유 100~200 ml에 섞어서 아침과 저녁에 섭취하도록 하고, 야채는 자유로이 섭취하도록 하였으며 약간의 과일을 섭취하도록 하였다. 점심은 특별히 제한하지 않은 일반식을 섭취하도록 하였으

며, 특히 영양균형을 위하여 달걀, 생선 등 동물성 단백질을 섭취를 권장하였다.

연구기간은 총 8주로 하여 연구 시작 전에 예비 모임을 포함해 2주 간격으로 5차 방문을 통해 인체 계측 및 개인별 교육과 상담을 실시하였고 방문 전일의 섭취 목록과 2주간 섭취 기록표를 작성하게 하였으며, 1주 간격으로 전화 상담을 통해 연구 참가자들로 하여금 제시된 식사와 개인에게 적당한 운동을 권장하고 비만 여성들의 참가의 만족도를 높여 지속적인 참여를 유지시켰다. 또한 1개월 간격으로 3차례에 걸쳐 혈액을 채취하여 생식 섭취로 인한 혈액 생화학적 변화를 조사하였다.

2. 조사방법 및 방법

1) 연구대상자의 일반적인 특성 및 식이섭취량 조사

대상자들의 일반 가족 환경 및 식생활 습관, 식품 섭취 빈도 등의 각 개인 정보는 설문지를 통해 조사하였고, 예비 방문 시 1일 식이 섭취기록표와 2주간 자기 기록표를 주어 지속적으로 기록하도록 하였다. 이를 근거로 2주 간격으로 상담자와 교육 및 상담을 통해 영양소 섭취 정도를 산정하고, 식습관의 변화 양상을 파악하여 식생활 수정에 근거 자료가 되도록 하였다. 식이 섭취량은 식품과 눈대중 자료를 이용하여 대상자에게 교육을 실시한 후 24시간 회상법으로 방문 전날 섭취한 식품을 목적량으로 기록하도록 하였다. 기록된 목적량은 연구자가 직접 면담한 후 중량으로 환산한 다음 측정하였다. 각 영양소의 섭취량과 섭취 비율은 영양평가 프로그램인 CAN Pro 프로그램을 이용하여 산출하였다. 생식에 의한 영양소 섭취량은 Table 1에 제시된 생식 1포 (40 g) 당 영양분석 결과를 근거로 계산하여 연구 대상자의 1일 영양소 섭취량에 포함하였다. 측정된 모든 영양소의 섭취량은 평균치와 권장량에 의한 백분율로 나타내었다.

Table 1. Proximate composition of uncooked food

	Contents (40g/pack)	Experimental method
Calorie (kcal)	160.1	
Carbohydrate (g)	23.5	USDA
Protein (g)	4.1	Kjeldahl
Lipid (g)	1.6	AOAC
Fiber (g)	3.5	Enzymatic-gravimetric
Vitamin B ₁ (mg)	0.7	HPLC
Vitamin B ₂ (mg)	0.5	HPLC
Vitamin C (mg)	6.2	HPLC
Calcium (mg)	49.3	ICP
Phosphorus (mg)	78.6	ICP
Iron (mg)	1.2	ICP

2) 신체계측, 피하지방 두께 및 체지방 함량

신장 및 체중은 가벼운 옷을 입은 상태에서 신장과 체중을 측정한 후 이 실측치를 이용해 BMI [Body Mass Index: 체중 (kg)/신장 (m)²]를 계산하였다. 또한 표준체중에 대한 백분율 [(실체중/표준체중) × 100]을 계산하였다. 또한 평평한 바닥에 세우고 신체둘레 측정용 줄자를 이용하여 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이 둘레, 팔 둘레, 허벅지 둘레를 측정하고 허리둘레/엉덩이 둘레의 비 (waist/hip ratio: WHR)를 계산하였다. 피하지방 두께는 Caliper (Lange, Cambridge, Scientific Industry, USA)를 이용하여 팔을 편안히 한 상태에서 팔의 삼두박근 (Tricep), 이두박근 (Bicep), 견갑골 (Subscapular), 복부 (Abdomen) 등의 총 4 부위를 동일인이 측정하였다. 또한 생체전기 저항 (Bioelectrical impedance analysis: BIA법)을 이용한 체지방 분석기인 GIF-891DX를 사용하여 체지방율과 체지방 함량을 측정하였다.

3) 생화학적 분석

생식섭취 기간 중의 혈액생화학적 성분의 변화는 생식섭취전과 섭취 1개월, 2개월 후에 간호사가 공복상태에서 상완정맥에서 혈액을 채취하여 혈액 자동 분석기 (Coulter STKS, Coulter Electronics Co.)로 분석하였다. 헤모글로빈, 헤마토크리트치는 whole blood를 이용하였고, albumin, total protein, total cholesterol, triglyceride 및 혈당은 혈액을 2500 rpm에서 10분간 원심분리하여 얻은 혈청을 이용하여 측정하였다.

4) 통계처리

조사된 모든 자료는 Statistical Analysis System (SAS)를 이용하여 처리하였다. 모든 측정치는 평균값과 표준 편차로 산출하였고 각각항목이 기간별 차이를 보이는지 파악하기 위하여 ANOVA 및 Duncan's multiple range test로 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 연구대상자의 일반사항 및 식습관

연구 대상자들의 일반적인 특성 및 식습관 조사 결과를 Table 2에 제시하였다. 실험대상자는 처음 42명으로 시작하였으나, 6명이 실험 도중 탈락하여 최종 대상자수는 36명이었다. 조사대상자의 연령은 20~50세로, 평균 38.5세였으며, 평균 신장과 체중은 각각 159.5 ± 4.4 cm와 69.1 ± 9.3 kg이었다. 대상자의 54.1%가 체중조절을 위한 다이어트 경험이 있었고, 이들 중 85.0%가 효과가 없

Table 2. General characteristics and dietary habit of subjects

Subjects (n=36)		
Age (yr)	38.5 ± 9.2	
Height (cm)	159.5 ± 4.4	
Experience of diet for weight loss If 'yes'	Yes	54.1%
	No	45.9%
	Not effect	10.0%
Experience of special foods · drugs for diet	Increase after temporary decrease	75.0%
	Effect	15.0%
Experience of exercise	Health assist food	37.8%
	Obesity treatment	16.2%
	Oriental medicine	8.1%
	No	48.6%
Experience of special foods · drugs for diet	Yes	35.1%
	No	64.9%
Favorite foods		
Meats > Fruits > Marine foods > Vegetables > Sweaty foods > Fried foods > Fast foods > Salty foods		
Drinking	Yes	67.6%
	No	32.4%
Smoking	Yes	10.8%
	No	89.2%

거나, 일시적 감소 후 다시 증가하였다고 응답하여, 다이어트에 대한 실패율이 높은 것으로 조사되었다. 또한 체중조절을 위한 노력으로 건강보조식품 37.8%, 전문의료기관에서의 비만치료 16.2%, 한약 8.1%, 전혀 해본 적 없다는 응답자는 48.6%로 나타났다. 운동요법은 35.1%가 있다고 응답하였다. 좋아하는 음식의 순서는 고기류가 가장 높았고, 그 다음으로 과일류, 생선류, 채소류, 단 음식 등의 순으로 조사되어 연구대상자의 비만의 원인으로 식습관이 관여하는 것으로 생각된다. 조사대상자의 67.6%가 평소 음주를 하는 것으로 나타났으며, 10.8%는 흡연하는 것으로 조사되었다.

2. 식이 섭취량의 변화

첫 방문 시부터 생식 섭취 8주간의 식이섭취량 변화를 Table 3에 제시하였다. 열량은 생식 섭취 전 2,071.8 kcal로 영양권장량의 103.6%를 섭취하였으나, 섭취 후 4주와 8주에 각각, 1,257 kcal와 1415.1 kcal로 권장량의 62.9%와 70.8%를 섭취한 것으로 조사되었다. 1일 단백질 섭취량에서는 71.0 g으로 권장량의 129.1%를 섭취하였으나, 4주 섭취 시 45.8 g으로 줄었다가 8주에 53.5 g으로 증가하였고 영양권장량에는 다소 못 미치는 수준이었다.

당질과 지질의 섭취도 같은 비율로 감소하는 것으로 나타났다. 연구기간 중 연구대상자의 수용성 비타민의 섭취량도 전반적으로 감소하였다. 비타민 B₂의 경우 1.12 mg에서 생식 섭취 4주와 8주 째에 0.7 mg으로 영양권장량의

Table 3. Daily average nutrients intake during the experimental period

	0 week		4 weeks		8 weeks	
	Intake	% rda	Intake	% rda	Intake	% rda
Energy (kcal)	2071.8 ± 455.2 ²⁾	103.6	1257.3 ± 217.6 ^b	62.9	1415.1 ± 425.0 ^b	70.8
Protein (g)	71.0 ± 27.1 ^a	129.1	45.8 ± 12.7 ^b	83.3	53.5 ± 20.7 ^b	97.3
Fat (g)	53.7 ± 15.9 ^a	-	25.8 ± 8.0 ^b	-	32.5 ± 10.5 ^b	-
Carbohydrate (g)	320.2 ± 93.3 ^a	-	212.1 ± 36.9 ^b	-	230.9 ± 55.3 ^b	-
Vitamin B ₁ (mg)	1.2 ± 0.3 ¹⁾	120.0	1.1 ± 0.2	100.0	1.0 ± 0.4	100.0
Vitamin B ₂ (mg)	1.1 ± 0.4 ^a	91.9	0.7 ± 0.3 ^b	58.3	0.7 ± 0.4 ^b	58.3
Niacin (mg)	15.2 ± 5.5 ^a	116.9	11.4 ± 2.9 ^b	87.7	13.0 ± 4.9 ^{ab}	100.0
Vitamin C (mg)	140.7 ± 167.2 ^a	201.0	54.7 ± 33.5 ^b	78.1	82.4 ± 48.2 ^b	117.7
Calcium (mg)	481.1 ± 294.1	68.7	384.8 ± 171.4	55.0	390.8 ± 230.6	55.8
Phosphorus (mg)	1080.8 ± 374.8	154.4	960.2 ± 229.7	137.2	1026.8 ± 339.0	146.7
Iron (mg)	11.3 ± 3.3	70.6	9.4 ± 2.6	58.9	11.1 ± 5.4	69.4

1) Values are Mean ± SD

2) Values with different alphabet among 3groups are significantly different at p < 0.05 by duncan's multiple range test

58.3%를 섭취한 것으로 나타났다. 비타민 C 섭취량은 초기 140.7 mg에서 생식 섭취 4주 째에 54.7 mg으로 크게 줄었으나 섭취 8주 후에는 82.4 mg으로 다시 증가하는 경향이였다 (p < 0.05). 이는 생식 다이어트를 시작한 초기에 다이어트에 대한 부담감으로 음식의 섭취를 급격히 줄이게 되면서, 4주 째에 비타민 C의 섭취량이 크게 줄어든 것으로 생각된다.

무기질 섭취량 중 칼슘은 섭취 전 권장량의 68.7%이었던 것에 비해 섭취 4주에 55.0%, 8주에 55.8%로 감소하였으나 유의적인 차이는 없었다. 철분의 섭취량도 칼슘과 같은 경향을 나타내었다.

전반적인 영양소 섭취는 생식 섭취 4주 째까지 크게 줄었다가 점차 증가하는 경향이였다. 이는 전반적으로 격감된 영양소 섭취로 인해 신체 장애나 이상을 초래할 수도 있다는 점에 유의하여 생식 섭취 시 우유나 두유에 혼합하여 섭취하게 하고 동물성 단백질의 적절한 섭취를 위해 영양교육을 실시한 효과라고 사료된다. 또한 생식은 식물성 식품으로 구성되기 때문에 하루 중 다른 일반식사에서 동물성 단백질이나 칼슘, 철분 등을 충분히 섭취할 수 있도록 충분한 식이지도가 필요하다.

3. 체중 및 체지방량의 변화

모든 연구 대상자의 체중과 BMI의 변화는 전반적으로 기간이 경과됨에 따라 감소하였다 (Fig. 1). 평균 체중은 1차 방문 시 69.1 kg이었으나 8주 후에는 64.6 kg으로 유의적으로 감소하였다 (p < 0.05). 단순한 체중보다는 신장에 근거한 체질량 지수인 BMI가 보다 더 정확한 체중 감소 여부를 판단할 수 있는 지표로 사용되는데, 체질량 지수는 생식 섭취 전 27.2 (25.0~43.6) kg/m²으로 한국인 여

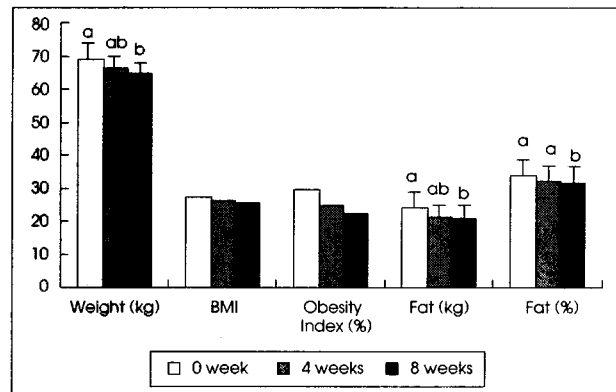


Fig. 1. Changes in Weight, BMI, Obesity index and Body fat during the experimental period. Values with different alphabet among 3groups are significantly different at p < 0.05 by duncan's multiple range test.

자 BMI의 상위 5 Percentile¹⁷⁾에 포함되는 수준이었으나 8주 후에는 25.7로 감소하였다. 또한 이상 체중에 대한 현재 체중의 비율을 나타내는 표준체중백분율은 초기 129.4%이던 것이 8주 후에는 122.5%로 감소하였으나 유의적인 차이는 없었다. 서 등¹⁸⁾의 연구에서도 발아생식을 하루 1끼로 4주간 섭취시킨 비만 여성군에서 체중이 69.1 kg에서 65.6 kg으로 약 3.5 kg의 체중감소를 보였으며, BMI가 27.5에서 26.1로 약 5% 감소한 것으로 조사되어 저열량 식인 생식의 섭취가 체중 감소에 도움이 될 수 있음을 보여준다.

체지방은 1차적으로 중성 지방의 형태로 지방세포에 저장되는데, 지방 세포는 각 부위의 세포 크기가 0.7~0.8 μg/cell까지 증대된 후에 지방 세포수의 증가에 의해 지방 조직이 되는 것으로 알려지고 있다.¹⁹⁾ 성인 비만은 지방 세포의 크기의 증대에 의한 것이며 심할 경우 지방세포의 수가 증가

한다는 점으로 볼 때 체지방의 감소는 체중 감소의 목적이 될 수 있을 것이다. 신체 구성 성분을 알아보기 위해 측정 한 체지방율은 초기 33.8%이었으며, 체지방 25~30%인 정도 비만은 대상자의 21.1%였고, 30% 이상인 비만은 78.9%로 나타났다. 연구기간 중 체지방율은 1차 방문 시 33.8%에서 8주 후 31.6%로 유의적으로 감소하였으며 ($p < 0.05$), 또한 체지방량도 1차 방문 시 23.9 kg에서 8주 후 20.6 kg으로 유의적으로 감소하였으나 체지방의 감소는 체중의 변화에 비해 감소의 폭이 적은 것으로 나타났다. 이는 체중의 변화는 빠른 시기에 나타나는 반면 체지방율의 변화는 서서히 관찰되어 변화가 뚜렷하게 관찰되지 않았다는 연구²⁰⁾와 유사한 결과를 보여준다. 에너지 섭취량 감소로 인한 체중조절의 초기 감량은 다량의 물과 수화된 글리코겐의 감소에 의한 것으로 사료된다.

비만을 체지방의 축적이라고 정의할 때, 비만도의 감소는 단순히 체중의 감소뿐만 아니라 체지방율의 감소가 동반되어야 하며 이는 단기간의 열량제한이나 절식보다는 장기간의 조절을 요함을 알 수 있었다.

4. 신체둘레의 변화

체중이 감소되면서 나타나는 변화를 인체계측치를 통해 알아보기 위해 신체둘레와 피부지방 두께를 측정하여 Fig. 2에 제시하였다. 가슴둘레는 1차 방문 시 96.2 cm에서 8주 후 92.2 cm로 4.0 cm가 감소하였고, 허리둘레는 1차 방문 시 92.6 cm에서 8주 후 88.4 cm로 감소하였다. 또한 엉덩이 둘레는 1차 방문 시 102.7 cm에서 8주 후 99.3 cm로 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.05$). 상위 팔 둘레는 1차 방문 시 61.7 cm이던 것이 8주 후 58.8 cm로, 하위 팔 둘레도 49.7 cm에서 8주 후 48.7 cm로 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.05$).

지방 분포 유형을 알기 위해서는 피부두께 집기보다는

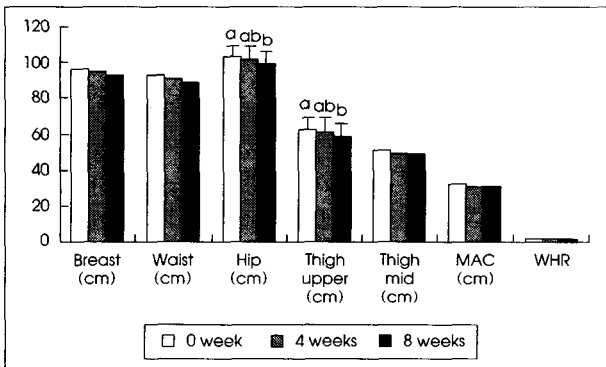


Fig. 2. Anthropometric changes of the subjects during the experimental period. Values with different alphabet among 3 groups are significantly different at $p < 0.05$ by duncan's multiple range test.

더 측정하기 쉬운 신체 둘레 측정이 많이 이용된다. 그 중에서 WHR이 피하지방과 복부 내장 지방에 대한 비율을 반영해주는 더 좋은 척도가 된다.²¹⁾ 즉, 비율 값이 크면 말초부위 보다 중심부위 지방 축적이 더 크다는 것을 알 수 있다. 체지방 분포의 변화를 알아보기 위해서 특히 복부의 지방 축적 상태를 나타내주는 WHR은 비만 및 당뇨의 위험 요인 중 하나로²²⁾ 이는 체지방 분포 유형을 구별해주는 지표로서 사용되고 있다.

또한 연령이 증가할수록 체지방은 주로 몸통에 축적되는 경향이 있으며 특히 복부에서 축적이 현저한 것으로 알려져 있다.²³⁾ 특히 중년 여성의 경우 엉덩이 둘레에 지방세포가 많아 피하지방이 많이 축적된다고 하였다.¹⁹⁾ 더욱이 비만과 관련된 질병들의 경우 체내 총지방 함량보다 지방 분포 유형과 더 밀접한 관련성이 있어 신체의 다른 부위보다 특히 신체의 중심 부위 지방 축적이 퇴행성 질환의 이환율과 관계가 있다고 한다.²¹⁾ 본 연구결과에서 8주간의 생식 섭취기간 동안 WHR은 0.9를 유지하여 상체 비만의 기준으로 보는 0.85²⁴⁾이나 0.83²⁵⁾보다 높은 0.9를 유지하여 상체비만형에는 변화가 없는 것으로 나타났다.

5. 피하지방 두께의 변화

Fig. 3에는 생식섭취에 따른 피하지방의 변화를 나타내었다. 비만도의 지표로서 단독으로 사용되기도 하는²⁶⁾ 삼두박근 두께는 1차 방문 시 28.1 mm이었으나, 4주 후 25.0, 8주 후 23.9 mm로 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.05$). 체중 감량 시 가장 먼저 감소된다고 보고되기도 하는 부위인 이두박근의 경우 1차 방문 시 22.0 mm에서 4주 후 19.6 mm, 8주 후 18.3 mm로 역시 유의적인 감소를 나타내었다. 견갑골의 경우도 섭취기간이 증가함에 따라 감소하는 경향이였다. 복부 피하지방의 경우 1차 방문 시에는 32.47 mm에서 8주 후에는 24.2 mm로 8.2 mm가 감소하였다. 이와같이 말초지방으로 알려진 이두박근과 삼두박

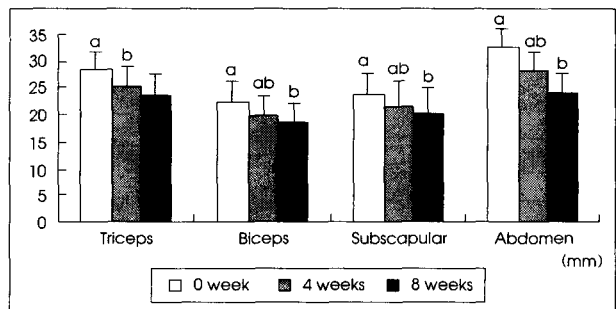


Fig. 3. Changes in skinfold thickness according to the experimental period. Values with different alphabet among 3 groups are significantly different at $p < 0.05$ by duncan's multiple range test.

Table 4. Changes in serum profile of subjects during the experimental period

	0 week	4 weeks	8 weeks
Total protein (g/dl)	6.1 ± 0.8 ^{ab}	6.7 ± 0.5 ^b	7.5 ± 1.5 ^c
Albumin (g/dl)	3.6 ± 0.6 ^c	4.2 ± 0.3 ^b	4.6 ± 0.4 ^b
Hemoglobin (g/dl)	12.8 ± 1.1 ¹⁾	12.3 ± 1.2	12.8 ± 0.9
Glucose (mg/dl)	93.7 ± 23.7 ^{ns3)}	99.9 ± 33.4	96.6 ± 32.8
Total cholesterol (mg/dl)	167.1 ± 45.3 ^{ns}	168.2 ± 30.4	175.1 ± 41.5
Triglyceride (mg/dl)	110.5 ± 49.5 ^{ns}	110.0 ± 58.5	93.2 ± 48.5

1) Values are mean ± SD

2) Values with different alphabet among 3 groups are significantly different at $p < 0.05$ by duncan's multiple range test

3) ns: not significant

근의 피하지방이 모두 유의적인 감소를 나타낸 것은 단기간의 체중 조절 시 나타내기 쉬운 수분 감소 만으로의 체중 감소가 아니라 부위별 체지방량이 적절히 감소됨으로서 바람직한 체중 감량의 효과라 할 수 있을 것이다.

6. 생화학적 검사

본 실험에서는 현미를 주 원료로한 생식을 섭취한 후 3차례에 걸쳐 채혈하여 생식을 통한 체중 조절이 혈액성분에 미치는 영향을 조사하기 위하여 혈청 총 단백질과 포도당, 중성지방, 총 콜레스테롤 농도 및 헤모글로빈, 알부민 농도를 측정하였다 (Table 4).

혈청의 총 단백질과 알부민 농도는 연구기간에 따라 유의적으로 증가되었다 ($p < 0.05$). 이 결과는 생식인이 일반 식인에 비하여 총 단백질과 알부민 농도가 비교적 높았음을 보고한 윤 등²⁷⁾의 보고와 일치한다. 또한 빈혈여부를 검토하기 위하여 헤모글로빈을 측정한 결과 4주 후 다소 감소하는 경향이었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었고, 섭취 8주 후에는 다시 증가하는 경향을 나타내었다. 생식 섭취 4주 후 헤모글로빈 농도의 감소는 동물성 단백질과 그 외 영양소 섭취의 감소에 의한 영양상태를 반영하는 것이며, 적절한 영양 교육을 통한 생식의 섭취는 부적절한 체중감량 시 나타날 수 있는 체내의 영양불균형 등을 방지하는데 도움이 될 수 있음을 시사한다.

혈당은 1차 방문시 93.7 mg/dl에서 생식섭취 4주 후 99.9 mg/dl, 8주 후 96.6 mg/dl로 연구기간에 따른 유의적인 차이가 없이 정상범위에 포함되었고 이는 정상범위의 혈당을 가진 사람의 혈당은 체중의 변화에 영향을 받지 않고 그 항상성을 보였다고 보고한 것²⁰⁾과 동일한 경향이라 하겠다. 저 열량의 식사에도 불구하고 혈당에 변화가 없는 것은 지방조직에 저장되어 있던 중성지방이 분해되면서 당 생성 작용을 통한 항상성을 유지하려는 체내 대사 작용에 기인되는 것으로 사료된다.

콜레스테롤의 경우 1차 방문 시 167.1 mg/dl에서 4주 후 168.3 mg/dl, 8주 후 175.1 mg/dl로 증가하는 경향이 나타났다. 혈청 중성지방은 1차 방문 시 110.5 mg/dl에서 4주 후 110.1 mg/dl, 8주 후 93.2 mg/dl로 섭취기간이 경과함에 따라 감소하였으나 유의적인 차이는 없었다. 서 등¹⁸⁾의 연구에서는 발아생식을 섭취한 비만군의 혈청 총 콜레스테롤, 중성지방이 섭취전보다 모두 감소하였다고 보고하여, 본 연구결과와 차이가 있었다.

채식인은 주로 먹는 식품속에 다가 불포화 지방산의 함량이 많으며 P/S비가 높다. 또한 과일, 채소를 많이 섭취함으로써 항산화제 및 섬유소가 많이 함유된 식사를 하기 때문에 그 결과 혈압이 낮아지고 LDL-콜레스테롤 수준이 낮아지며 내당 능력이 개선된다는 보고가 있다.^{28,29)} 특히 채식인의 식사에 주로 많이 포함된 섬유소는 기전은 확실히 밝혀져 있지 않지만 혈당을 낮추는 효과가 있어,³⁰⁾ 콜레스테롤의 흡수를 줄이고 담즙산의 배설 촉진함으로써 혈청 콜레스테롤을 저하하는 효과가 있는 것으로 알려져 있다.^{30,31)} 생식을 하루 2끼 섭취하는 것을 채식위주의 식사로 간주할 때, 본 연구결과에서 콜레스테롤이 오히려 섭취 기간 중 증가한 것은 저열량과 저지방 위주의 식사가 이루어짐에 따라 신체는 체내 생합성 되는 콜레스테롤의 배설을 억제하고 재흡수를 증가시켜 정상 수준을 유지하고자 하는 적응 반응이 일어나 정상범위 내¹⁹⁾에서 높아진 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 생식 다이어트 프로그램에 참가할 의사가 있으며 BMI 25이상의 체중 조절이 필요한 체중과다 및 비만으로 판정 받고 다른 대사질환이 없는 20~50세의 여성 40명을 선정하여 한국식품개발연구원에서 1999년 10월부터 12월까지 2개월간에 걸쳐 2주 간격으로 인체계측을 실시하고, 4주 간격으로 식이 섭취 영양소, 혈액 검사를 통해 체중감량에 있어 생식 다이어트가 체내에 미치는 효과를 조사하고자 하였다. 1주 간격으로 전화 상담을 통해 영양섭취 및 운동에 대하여 교육하였으며 아침과 저녁은 생식을 우유나 두유와 함께 섭취하고 점심은 동물성 단백질 섭취를 적극 권장한 일반식을 하도록 하였다.

연구 대상자는 평균 연령이 38.5세였으며 평균 신장과 체중은 159.5 cm와 69.1 kg로 조사되었고, 체질량 지수는 27.2, 비만도는 29.4%로 조사되었다. 체중의 변화는 초기 69.1 kg이던 것이 점차 감소하여 8주 후에는 64.6 kg로 유의적으로 감소하였고 ($p < 0.05$), 체지방율도 초기

33.8%에서 8주 후에는 31.6%로 나타나 체중과 체지방량이 모두 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.05$).

열량 섭취는 첫 방문 시 권장량의 103.6%에서 4주 후 62.9%, 8주 후 70.8%로 유의적으로 감소하였으며, 동물성 단백질은 71.0g에서 4주 후 45.8g으로 감소하였다가 동물성 단백질 섭취의 부족 방지하기 위해 영양상담을 한 후 섭취량이 53.5g으로 증가하였다. 비타민 B₁을 제외한 비타민 B₂, 비타민 C, 나이아신의 섭취량도 유의적으로 감소하였고 ($p < 0.05$), 칼슘, 철분 등의 섭취는 크게 감소하지 않은 것으로 나타났다.

신체둘레 및 피하지방의 두께도 유의적으로 감소하였는데 특히 엉덩이 둘레와 허벅지 윗부분이 각각 초기 102.7 cm와 61.7 cm에서 8주 후 99.3 cm와 58.8 cm로 감소하였으며, 복부 피하지방은 초기 32.4 mm이던 것이 8주 후 24.2 mm로 나타나 가장 유의적인 감소를 보였다 ($p < 0.05$).

혈청의 총 단백질과 알부민 농도는 섭취기간에 따라 유의하게 증가하였으나 모두 정상범위에 포함되었다. 헤모글로빈과 혈당 또한 연구기간 동안 정상수준을 유지하였다. 혈청의 총 콜레스테롤 농도는 정상범위 내에서 증가하는 경향이었고, 중성지방은 1차 방문 시 110.5 mg/dl에서 8주 후 93.2 mg/dl로 감소하는 것으로 조사되었다.

이상의 결과로 볼 때 8주간의 생식의 섭취는 저 열량식으로 인하여 체중감량 특히, 복부지방의 감소에 유의한 효과가 있는 것으로 나타났으며, 영양관정을 위한 생화학적 검사 결과 모든 항목이 정상수준을 유지하였다. 즉, 현미를 주원료로 한 생식은 신체에 무리를 주지 않으면서 체중조절을 할 수 있는 안전한 다이어트식이라 할 수 있다. 또한, 조사대상자에서 식물성 원료로 구성된 생식은 식이섬유소가 풍부한 식사로 배변에도 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다. 그러나 이는 단기간의 검사 결과를 반영한 것으로, 사전지식 없이 잘못 시행하면 영양불균형을 초래하여 건강에 해로움을 미칠 수 있다. 그러므로, 장기간에 걸쳐 생식을 체중조절의 목적으로 섭취할 경우 전문가의 조언을 얻어 동물성 단백질의 균형된 영양섭취와 규칙적인 운동 등 지속적인 프로그램을 실시하고 또한, 공복감을 해소하고 생식을 꾸준히 섭취할 수 있는 식사방법이나 메뉴 개발을 통한 식이요법을 마련하는 것이 가장 바람직한 방법일 것이다.

Literature cited

1) '98 National Nutrition Survey Report. Ministry of Health and Welfare, 2000

2) Dattilo MA, Kris-Etherton PM. Effects of weight reduction on blood lipids and lipoprotein: A meta analysis. *Am J Clin Nutr* 56: 320-8, 1992

3) Heidi O. Attitude of dietetics students and registered dieticians toward obesity. *J Am Diet Assoc* 95 (8) : 914-916, 1995

4) Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity an independent risk factor for cardiovascular disease: A 26-year follow up of participants in the Framingham

5) Kuczmarski JR. Prevalence of overweight and weight gain in the United States. *Am J Clin Nutr* 55: 495-520S, 1992

6) Andrew S. Weight loss program: Failing to meet ethical standard. *J Am Diet Assoc* 91: 1252-1254, 1991

7) Carolyn DB, Michael KM. Weight loss weight regain. A vicious cycle. *Nutrition Today Sep/Oct*, pp. 1-12, 1991

8) Report ADA. Position of the American Dietetic Association: Very-low-calorie weight loss diets. *J Am Diet Assoc* 90: 722-726, 1990

9) Rock LC, Ann MC. Weight-Control approaches: A Review by the California Dietetic Association. *JADA* 88: 44-48, 1988

10) Brownell DK, Kramer FM. Behavioral management of obesity. *Med Clin North Am* 73 (1) : 185-301, 1989

11) Lee JH. Management of Obesity. *Korean J Nutrition* 23 (5) : 347-350, 1990

12) National Institutes of Health. Methods for voluntary Weight Loss and Control-Technology Assessment Conference Statement. *Nutr Today July/August*, pp.27-33, 1992

13) Nieman CD, Haig JL, Fairchild ED, Guida GPD and Register UD. Reducing-diet and exercise-training effects on serum lipids and lipoproteins in mild obese women. *Am J Clin Nutr* 52: 640, 1990

14) Joseph ED. Effects of a VLCD and Physical-training regimen on body composition and resting metabolic rate in obese females. *Am J Clin Nutr* 54: 56, 1991

15) Park KS, Han JS, Kim HJ, Lim MG. The Effect of Grape Diet on weight control and serum components in Korean overweight Female College Students. *Korean J Nutrition* 30 (7) : 825-831, 1997

16) Moon SJ, Kim JH, Ahn KM, Kim HY, Kim SB, Yeo IH. The effect of (-)-Hydroxycitrate on weight control program in obese women-1: effect on anthropometric parameters-. *Korean J Nutrition* 30 (2) : 155-169, 1997

17) '92 National Nutrition Survey Report, 1992

18) Seo JS, Bang BH, Yeo IB. Effect of improve obesity with sprout raw grains and vegetables. *Korean J Food & Nutrition* 14 (2) : 150-160, 2001

19) Krotiewski M. Impact of obesity on metabolism in men and women: Importance of regional adipose tissue distribution. *J Clin Invest* 72: 1150-1162, 1983

20) Moon SJ, Kim HS, Kim JH, Park CS, You YH. The Effect of weight control on obese women. *Korean J Nutrition* 28 (8) : 759-770, 1995

21) Ohlson LD, Suardudd LK. The influence of body fat distribution on the incidence of diabetes mellitus. *Diabetes* 34: 1055-1058, 1985

22) Barrows KS. Effect of a high-protein, Vary low calorie diet on body composition and anthropometric parameters of obese middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 45: 381-390, 1987

- 23) Blair D, Habicht JP. Evidence for an increased risk for hypertension with centrally located body fat and the effect of race and sex on this risk. *Am J Epid* 119: 526-540, 1984
- 24) Kalkhoff RK, Hartz AH, Rupley D, Kissebah AH, Kelber S. Relationship of body fat distribution to blood pressure, carbohydrate tolerance, and plasma lipids in healthy obese women. *J Lab Clin Med* 102(4): 621-627, 1983
- 25) Paris AN, Sturve MF, Kissebah AH. Relationship of body fat distribution to metabolic clearance of insulin in premenopausal women. *Int J Obes* 11(6): 581-589, 1987
- 26) Recommended Dietary Allowances For Koreans. 6th Revision, 1995
- 27) Yoon OH. Approach to the nutritional status for uncooked food vegetarian, vegetarian, non-vegetarian and evaluation of uncooked powered foods. Sejong University Graduate school
- 28) Lawrence JB. Vegetarian and other complex diets, fats, fiber, and hypertension. *Am J Clin Nutr* 59(suppl): 1130s-1135s, 1994
- 29) Cooper R, Allen A, Goldberg R, Trevisan M, Van Horn L, Liu K, Steinhaur M, Rubenstein A, Stamler J. Seventh-Day Abventist adolescents-lifestyle patterns and cardiovascular disease risk factors. *West J Med* 140: 471-477, 1984
- 30) Sacks FM, Marais GE, Handysides G. Lack of on effect of dietary saturated fat and cholesterol on blood pressure in normotensives. *Hypertention* 6: 193-198, 1984
- 31) Sacks FM, Castelli WP, Donner E, Kass EH. Plasma lipids and lipoprotein in vegetarians and controls. *N Engl J Med* 292: 1148, 1975