

음양 체질 식사가 비만 성인의 대사증후군 지표 개선에 미치는 영향

윤미옥¹ · 김우경² · 심선아^{2*}

¹단국대학교 식품영양학과, ²한국식영양연구소

Effect of the Yin-Yang Constitution Diet on Metabolic Syndrome Biomarkers in Obese Adults

Mi-Ok Yoon¹, Woo-Kyoung Kim¹ and Seon-ah Sim^{2*}

¹Dept. of Food Science and Nutrition, Dankook University, Yongin 448-701, Korea

²Korean Dietary Nutrition Research Institute, Seoul 138-850, Korea

Abstract

The study classified 83 obese adults by constitution and had them follow a strict diet according to their constitution in order to see if the Yin-Yang method would be effective on the metabolic syndrome, which is one of the main causes of death in Korea. Overall, the application of both Yin and Yang methods improved the following factors: weight, body fat percentage, systolic blood pressure, diastolic pressure, neutral fats and total cholesterol. In particular, the Yin constitution group of men showed more improvements than the Yang constitution group. Furthermore, waist circumference and the prevalence rate of systolic blood pressure, diastolic pressure, total cholesterol and metabolic syndrome were decreased noticeably. Total energy intake was increased in both men and women after the constitutional diet, along with the increase of nutrient intake, such as dietary fiber, vitamins and minerals, among others. Among various nutrients, vitamin A, vitamin C, thiamine, vitamin B₆, folic acid, calcium, phosphorus, potassium, magnesium and iron intake were increased noticeably after the constitutional diet. In addition, subjects' intake of all nutrients, except for magnesium, satisfied the nutrition intake standards. Further, the nutrients adequacy ratio (NAR) and the mean adequacy ratio (MAR) improved for both men and women. The intake of potatoes, starch, greens and mushrooms increased noticeably, whereas the intake of meat, dairy, drinks and alcohol decreased after the constitutional diet. For the Yin constitution, the intake of Yin foods noticeably decreased, where as the intake of Yang foods decreased for the Yang constitution. In conclusion, the constitutional diet effectively improves the metabolic syndrome. Among many nutrients, the intake of dietary fiber, vitamins A, C and E, potassium and magnesium is positively associated with the improvement of metabolic syndrome biomarkers.

Key words : Metabolic syndrome, dietary intervention, constitutional diet, obese adults

서 론

대사증후군(metabolic syndrome)은 각종 심혈관 질환과 제 2형 당뇨병의 위험 요인들이 서로 군집을 이루는 현상을 한 가지 질환군으로 개념화시킨 것(Isomass *et al* 2001)으로 인슐린 저항성 및 이와 관련된 복잡하고 다양한 여러 대사이상과 임상양상을 모두 포괄하는 개념이다. 대사증후군은 임상적으로 혈압, 혈당, 중성지방, HDL-콜레스테롤, 복부비만 등 5가지 지표 가운데 3가지 이상이 기준치를 넘었을 때를 말하는데, 대사증후군이 있을 경우 심혈관 질환 혹은 제2형 당뇨병의 발병 위험도가 증가되고, 이는 곧 한국인 주요 사망의 원인 질병들과 관련을 가지기 때문에 임상적으로도 중요성

을 가진다. 특히 비만은 대사증후군의 주요 위험인자로서, 비만은 단순한 과체중의 문제가 아닌 인슐린 저항성, 고인슐린 혈증이나 지질대사 이상을 포함하는 대사증후군의 표현형으로 당뇨병, 고혈압이나 심혈관계 질환, 일부 악성 종양의 발생이나, 이들 질환으로 인한 사망에도 직접 관여한다(Basen-Engquist & Chang 2011, Graziani *et al* 2011, Han JH 2004, Hara *et al* 2005).

우리나라 국민건강영양조사에 의하면 19세 이상 성인의 비만 유병률이 1998년 25.8%에서 2009년 31.9%로 6.1% 증가하였다(Ministry of Health & Welfare 2009b). 미국 국립 콜레스테롤 교육프로그램(National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III; NCEP-ATP III)과 WHO 아시아-태평양지역의 비만기준(Asia-pacific criteria, APC)을 이용하였을 때, 20세 이상 성인의 대사증후군 유병률은 남자 27.1%, 여자 25.6%로서 전체 26.4%에 달했다(Ministry of Health

* Corresponding author : Seon-Ah Sim, Tel: +82-2-415-1116, Fax: +82-2-6442-9116, E-mail: kdnutri114@gmail.com

& Welfare 2006a). 또한 서양인에 비하여 동양인은 체질량지수가 낮은 상태에서도 대사증후군의 발병률과 심혈관질환의 이환률이 높게 나타나며, 또한 대사증후군을 가진 사람은 그렇지 않은 사람에 비하여 심혈관질환의 위험이 높다는 선행 연구(Liu *et al* 2007, Ninomiya *et al* 2007, Wang *et al* 2007)도 있어 우리나라 대사증후군 관리에 대한 필요성이 요구된다.

대사증후군의 발병 기전은 아직 분명히 규명되어 있지 않으나, 인슐린 저항성이 주된 원인으로 알려져 있다(Lorenz *et al* 2007, Tong *et al* 2007). 유전적, 환경적 요인으로 발생한 인슐린 신호 전달 체계의 결함으로부터 비롯된 인슐린 저항성은 혈중 인슐린 농도를 높이고, 증가된 혈중 인슐린 수치가 혈압 상승, 지질대사의 이상 초래, 관상동맥질환이나 뇌혈관 질환의 발생 증가를 유도한다는 것이다. 또한 비만을 유도하는 식이요인 특히, 포화지방산의 섭취가 인슐린 저항성 및 심혈관질환 위험을 높인다는 보고도 있다(Dandona *et al* 2005, McAuley & Mann 2006).

동무 이계마(李濟馬 1837~1900)는 ‘동의수세보원(東醫壽世保元)’에서 사상인에 따라 장부의 대소 및 성질이 다르고, 이는 사상인의 생리병리에 차이를 가져와 각 체질마다의 독특한 체질 특징 및 체질 병증을 나타낸다고 하였다(홍순용 1973). 체질 관련한 기존의 여러 연구에서도 대사증후군의 유병률이 체질별 차이가 있을 뿐만 아니라(Yoo *et al* 2009), 체질별로 체격 및 신체 형태 치수(Moon *et al* 2002), 혈액학적 특성(Lee *et al* 2010) 등도 서로 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 이처럼 한의학적 영양학은 현대 영양학과 비교하여 식품을 보는 시각에서 다소 차이가 있다. 환자의 체질과 건강상태, 그리고 환경을 고려하여 식사 원칙을 세우고, 식품의 따뜻한 성질(溫性), 서늘한 성질(冷性), 찬 성질(寒性), 그리고 뜨거운 성질(熱性)과 신맛(酸味), 쓴맛(苦味), 단맛(甘味), 매운맛(辛味), 짠맛(鹹味)의 사기오미(四氣五味)가 인체에 작용한다는 근거 하에 식이요법을 적용하는 것이다(Kim *et al* 1999).

일반적으로 대사증후군과 심혈관질환을 유발하는 식품 및 영양소로 오메가-3 지방산, 과일, 채소, 식이섬유 등의 섭취 부족, 트랜스지방산과 포화지방산의 증가 등을 꼽고 있으며(Panagiotakos *et al* 2004), 현재 대사증후군 치료를 위한 식사 지침도 이들 식품 및 영양소를 중심으로 이루어지고 있다. 특히 대사증후군의 병태적 특성상 탄수화물과 지방 섭취 조절을 통한 체중감량을 유도하는 식사법이 주로 추천된다. 그러나 대사증후군은 각 개인별로 다양한 원인에 의해 일어나며, 체질의 특성도 발병에 관련되는 것으로 여겨지므로 영양적 중재도 개인의 특성을 고려해야 한다. 그러나 한국인을 대상으로 하는 염증관련지표를 포함한 대사증후군 위험인자들의 상호 상관성이나 체질 식사의 효과성에 관한 연구는 아직까지 미비한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 음양체질 이론에 바탕을 두고, 대상자의 체질을 분류하여 체질에 맞는 식품은 섭취하고, 체질에 맞지 않는 식품은 섭취를 제한하도록 하는 식사 지도와 영양 상담을 실시함으로써 체질에 따른 식사법이 대사증후군 위험인자 개선에 효과를 보이는지 알아보는 것이다.

연구 내용 및 방법

1. 연구 대상자와 체질 분류

본 조사의 대상자는 서울에 위치한 E센터에 방문한 사람을 대상으로 체질량지수 23 이상 또는 체지방률 28%(Woo & Joo 2010) 이상의 비만 성인 남, 녀 83명이었다. 대상자들은 E센터에서 개발한 설문지와 신체계측에 따라 체질을 음양으로 분류하였다. 체질 분류는 대상자들의 태생적 특성, 심리 및 행동 특성, 생리적 특성, 형태적 특성, 음식물에 대한 반응 등 체질을 식별하는데 있어 참조가 되는 총 64개 항목에 대하여 설문조사를 실시하여 음양으로 구분하였다. 또한 음성 식품군과 양성 식품군에 대한 위장장애, 속쓰림, 구역질, 설사 등의 부정적인 인체반응을 보였던 식품에 대해 답변하게 한 후 전문가와의 면담을 통해 체질을 최종적으로 분류하였다.

2. 체질에 따른 식사 지도

조사대상자의 체질 분류 후, 체질에 따른 권장식품과 금기 식품에 대해 대상자에게 교육을 시켰다. 음체질군과 양체질군의 체질 분류 결과, 체질별 특성과 각 체질에 처방한 식품의 종류(허봉수 1996)는 Table 1에 제시하였다. 체질에 따른 식사 지도는 조사대상자에 따라 6주(60명) 또는 8주(23명)간 실시하였다.

3. 신체계측

신체계측은 Inbody 기계(AVIS 333 PLUS, JAWON MEDICAL Co., Korea)로 가벼운 옷을 입은 상태에서 신장(cm), 체중(kg), 체질량지수(BMI, kg/m²), 체지방률(body fat, %)을 측정하였다. 그리고 허리둘레는 기립자세에서 맨발로 숨을 편히 내쉬 상태에서 줄자를 이용하여 늑골 하단과 장골능 상부의 중간부위로 하여 측정하였다. 혈압은 자동 혈압계(솔고에이엠피사, BP bio)를 사용하여 안정을 취한 뒤 앉은 자세에서 측정하였다. 모든 대상자는 체질 식사 실시 전·후에 두 번 측정하여 식이섭취에 의한 변화를 비교 분석하였다.

4. 혈액 검사 및 분석

체질 식사 실시 전·후, 두 번 혈액검사를 실시하였고, 혈액 내 성분 분석은 삼광의료재단에 의뢰하여 분석하였다. 혈액 내 혈당, 중성지방, 총 콜레스테롤 농도 측정은 효소법을

Table 1. Body constitution and recommended foods

		Yin-type	Yang-type
Body constitution	Personality	Introvert, logical	Outgoing, affected
	Somatotype	Strong lower body	Strong upper body
	Physiological character	Cold hands and feet, watery stools, weak digestive system	Weak bladder and kidney, stand the coldness, constipation
	Reaction to foods	Preference for warm food, negative reaction to flour based food, pork and mackerel etc. such as indigestion, feeling queasy	Negative reaction to ginseng, cold milk and chicken etc. such as indigestion, fever
Recommended foods	Cereals	(non)Glutinous rice, (non)glutinous brown rice, corn, millet, sorghum	Buck wheat, wheat, barley
	Vegetables and seaweeds	Bracken, chicory, onion, balloon flower, shepherd's purse, radish, carrot, pepper, leek, wild chive, broccoli, dandelion, parsley, salary, cresson, laver, green laver, water parsley, potato, bamboo root, mugwooccomustard greens, stonecrop, lotus root, cauliflower, mushrooms(shiitake, enokitake, pine, oyster)	Cabbage, lettuce, kale, burdock, bok choy, perilla, bean sprouts, taro potato, cucumber, <i>Codonopsis lanceolata</i> root, green-lentil jelly, sea tangle, cabbage, spinach, sweet potato, zucchini, eggplant, butterbur, seaweed
	Meats and beans	Beef, deer, chicken(egg), duck(egg), quail(egg), lamb, rabbit, goat	Pork, black bean, colored been, red bean, green bean, mung bean, yellow bean, kidney bean
	Milk and dairy products	Milk, yogurt, cheese, butter, goat milk	
	Fishes	Carp trout, freshwater calms, agar-agar, salmon, mudfish, freshwater eel, surfsmelt, catfish, mandarin fish, gray mullet, terrapin, snakehead, snail, melania snail, freshwater snail	Mackerel, anchovy, mackerel pike, herring, tuna, carp, skate, octopus, calamary, hairtail, halibut, monkfish, clams, cod, oyster, crab, shellfish
	Seasonings and spices	Sesame seed, sesame oil, corn oil, margarine, chinese pepper, mustard, garlic, raw sugar, ginger, pepper, solar salt	Fish eggs, pickled shrimp, pickled pollack roe, soybean oil, perilla seed, perilla oil, canola oil
	Fruits	Pineapple, peach, ginko nut, pomegranate, pine nut, chestnut, fig, watermelon, tomato, walnut, apricot, apple, almond, citron, plum	Grapes, oriental melon, pear, apple, melon, persimmon, grapefruit, kiwi, strawberry, date, banana, plum (prune), quince
	Miscellaneous	(refined)Rice wine, gallbladder of a bear, hartshorn, honey(chestnut), ginseng, motherwort, lespedeza, schizandra, pollen	Coffee, green tea, kudzu, cassia seed, acacia honey, canola honey, black tea, wheat rice wine, liquor, beer, soybean milk, squalene, aloe, matrimony vine fruit

사용하여 측정하였다. CRP 농도는 라텍스 응집 비탁법(TIA, Turbidimetric Immunoassay)을 사용하여 측정하였다.

5. 식이섭취 조사

조사 대상자 83명에 대해 체질 식사 실시 전·후에 평소에 섭취한 식품의 종류와 양을 주중 1일 24시간 회상법을 이용하여 숙련된 영양사가 조사하였다. 24시간 회상법으로 조사

된 식품섭취 내용은 한국영양학회에서 개발한 CAN Pro 4.0 프로그램(Computer Aided Nutritional analysis program for professional)을 사용하여 1일 평균 열량 및 일반 영양소의 섭취 상태와 미량 영양소의 섭취 상태, 한국인 영양 섭취 기준에 대한 섭취 비율을 계산하였다. 그리고 각 영양소 섭취의 적정도를 평가하기 위하여 영양소 적정 섭취 비율을 계산하였으며, 전체적인 식이섭취의 질을 측정하기 위하여 각 영양

소의 영양소 적정 섭취비율 값을 평균하여 평균 영양소 적정 섭취비율을 구하였다. 영양소 적정 섭취비율(Nutrient Adequacy Ratio, NAR)은 권장섭취량에 대한 영양소의 적정 섭취비율로 개인의 특정 영양소의 섭취량을 권장섭취량에 대한 섭취 비율의 정도로 표시한 것이며, 영양소별 섭취 문제의 파악에 용이하게 이용될 수 있다(NAR=영양소 섭취량/영양소 권장섭취량). 지표의 증가를 막기 위하여 NAR이 1 이상이 될 경우 1을 상한치로 설정하고, 그 값은 1로 간주한다. NAR 계산에 포함시킨 영양소는 한국인 영양섭취기준 중 권장섭취량이 설정되어 있으며, CAN Pro에서도 분석된 영양소 16가지(단백질, 칼슘, 인, 철분, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂, 마그네슘, 아연)로 하였다. 평균 영양소 적정 섭취비율(Mean Adequacy Ratio, MAR)은 각 영양소의 NAR 값을 평균한 것으로 식사의 전반적인 질을 나타내는 척도이다. 그리고 마지막으로 식품군별 섭취량을 계산하였다.

6. 대사증후군 위험도 평가

대사증후군의 정의는 혈압과 혈당, 중성지방, 총콜레스테롤에 대해서는 2001년 NCEP-ATP III(National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III report) 기준, 복부비만은 2005년 IDF (International Diabetes Federation)에서 제안된 대사증후군 기준을 근거로 정하였다. 단, 여건상 혈청 콜레스테롤의 경우 고밀도지단백 콜레스테롤(HDL-C)의 측정엔 실시하지 않았고, 총 콜레스테롤을 측정하였다. NCEP-ATP III 보고서에 의하면 총콜레스테롤은 <200 mg/dL desirable, 200~239 mg/dL borderline high, ≥240 mg/dL high로 분류하고 있어 그 기준을 따랐다. 이상의 기준을 적용하여 다음 각 항목 중 3가지 이상 중복되었는지 평가하였다.

본 연구의 대사증후군의 기준

- (1) 복부비만: 허리둘레 ≥90 cm(남), ≥80 cm(여)
- (2) 중성지방: ≥150 mg/dL
- (3) 총콜레스테롤 : ≥200 mg/dL
- (4) 혈압: ≥130/85 mmHg
- (5) 공복 혈당: ≥110 mg/dL

7. 통계분석

자료 분석은 SPSS ver. 18.0 (SPSS Inc, Chicago, USA)와 SAS ver. 9.3 (Statistical Analysis System) 프로그램을 이용하였다. 대상자의 임상적 특징은 independent *t*-test, paired samples *t*-test, *Chi*-square test, Spearman correlation, ANOVA 등을 이용하여 분석하였다. 모든 통계학적인 결과는 *P*값이 0.05 미만인 경우를 유의성이 있다고 평가하였다.

연구 결과

1. 체질 식사 전·후 대상자 일반 특성 변화

남자는 총 30명으로써 음체질 15명, 양체질 15명이었다. 남자 중 음체질은 평균 연령 54.4세, 평균 체중 82.2 kg이었고, 양체질은 평균 연령 56.9세, 평균 체중 75.3 kg이었다. 체질 식사 실시 전, 체질 간 모든 항목에 있어 유의적 차이는 없었다. 남자 대상자의 모든 항목에서 체질 식사 후 수치가 개선되었다. 남자 중 음체질은 체중(3.0%), 체질량지수(3.2%), 허리둘레(3.5%), 수축기 혈압(4.8%), 중성지방(25.9%)이 체질 식사 후 유의적인 감소를 보였다. 양체질은 체지방률(2.7%)만 유의적으로 감소하였다. 따라서 남자는 음체질이 양체질보다 체질 식사 실시 후 변화가 더 큰 것으로 나타났다. 여자는 총 53명으로서 음체질 34명, 양체질 19명이었다. 음체질은 평균 연령 52.7세, 평균 체중 66.2 kg이었고, 양체질은 53.2세, 평균 체중 65.5 kg이었다. 여자 역시 체질 식사 실시 전, 체질 간 모든 항목에 있어 유의적 차이는 없었고, 체질 식사 실시 후 모든 항목이 개선되었다. 여자 중 음체질은 체중(3.8%), 체지방률(2.9%), 허리둘레(5.2%), 총콜레스테롤(7.2%)이 각각 유의하게 감소되었다. 양체질은 체중(3.2%), 체질량지수(3.9%), 체지방률(5.5%), 허리둘레(8.0%)가 감소되었다(Table 2).

2. 체질 식사 전·후 대사증후군 위험인자별 발생률 변화

체질 식사 전·후 대상자의 대사증후군 위험인자 발생률 변화는 Fig. 1, Fig. 2와 같다. 음체질은 허리둘레($p<0.01$), 수축기 혈압($p<0.01$), 이완기 혈압($p<0.05$), 총 콜레스테롤($p<0.05$) 기준치 이상자 발생률과, 대사증후군($p<0.01$) 환자의 유병률이 체질 식사 실시 후 각각 유의적으로 감소되었다(Fig. 1). 양체질 역시 모든 인자에 대해서 체질 식사 후 발생률이 감소되었으나, 그 정도가 유의적이지는 않았다(Fig. 2). 음체질은 혈당과 중성지방을 제외하고 모든 인자에서 초기 발생률이 양체질보다 높았고, 체질 식사 후 개선 정도도 양체질보다 컸다.

3. 체질 식사 전·후 식사섭취 변화

1) 체질 식사 전·후 섭취한 음·양 식재료 수 변화

대상자들이 체질 식사를 잘 따랐는지를 평가하기 위해 17가지 식품군의 식품을 음양 식품으로 분류하여 식품군별 섭취한 식품의 개수를 조사한 결과는 Table 3과 같다. 음체질은 체질 식사 실시 전 음성 곡류 식품 섭취 개수가 20개, 양성 곡류 식품 섭취 개수가 16개였는데, 체질 식사 실시 후에는 음성 곡류 식품 섭취 개수가 90% 감소한 2개로 줄고, 양성 곡류 식품 섭취 개수는 11% 증가하여 18개로 늘었다. 양

Table 2. General characteristics of the subjects

	Men				Women			
	Yin-type (n=15)		Yang-type (n=15)		Yin-type (n=34)		Yang-type (n=19)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
Age (year)	54.4±12.6	54.4±12.6	56.9±14.9	56.9±14.9	52.7±13.0	52.7±13.0	53.2±9.9	53.2±9.9
Height (cm)	171.1±5.4	171.1±5.4	169.7±3.8	169.7±3.8	157.9±6.0	157.9±6.0	159.9±5.2	159.9±5.2
Weight (kg)	82.2±11.0	79.7±10.1 ^{*)}	75.3±12.7	73.7±11.3	66.2±10.4	63.7±10.0 ^{*)}	65.5±6.8	63.4±6.9 ^{**}
BMI (kg/m ²)	28.1±2.9	27.2±2.6 ^{**}	26.1±3.5	25.1±3.5	26.5±3.4	26.5±6.0	25.9±2.3	24.9±2.8 ^{**}
Body fat (%)	26.8±3.0	26.7±3.4	26.1±3.1	25.4±3.0 [*]	34.6±4.4	33.6±3.9 [*]	34.8±2.7	32.9±4.9 [*]
Waist (cm)	94.9±7.0	91.6±5.2 ^{**}	90.9±9.1	89.3±8.7	88.7±8.4	84.1±9.4 ^{*)}	86.4±7.9	79.5±14.3 [*]
SBP (mmHg)	140.7±17.1	133.9±15.8 ^{**}	124.7±13.3	123.7±16.6	124.9±18.6	120.6±16.2	120.5±14.8	118.0±16.0
DBP (mmHg)	84.6±8.9	80.2±9.7	79.3±13.8	73.1±8.6	76.2±15.6	70.4±10.6	69.7±13.1	65.8±10.4
Glucose (mg/dL)	95.0±13.9	91.6±17.7	94.1±19.5	89.5±17.3	92.4±32.6	85.8±13.3	87.8±14.0	86.6±11.2
Triglyceride (mg/dL)	174.1±72.2	129.0±54.0 ^{*)}	192.8±147.6	139.5±64.3	112.7±49.4	103.2±39.7	118.8±60.1	110.5±56.6
Total cholesterol (mg/dL)	187.3±40.1	175.2±34.8	193.3±48.8	181.5±43.5	198.3±40.7	184.0±32.7 [*]	187.6±20.6	185.7±31.8
CRP (mg/L)	0.19±0.26	0.08±0.04	0.25±0.40	0.10±0.09	0.17±0.18	0.13±0.17	0.09±0.05	0.08±0.09

1) *: paired *t*-test, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

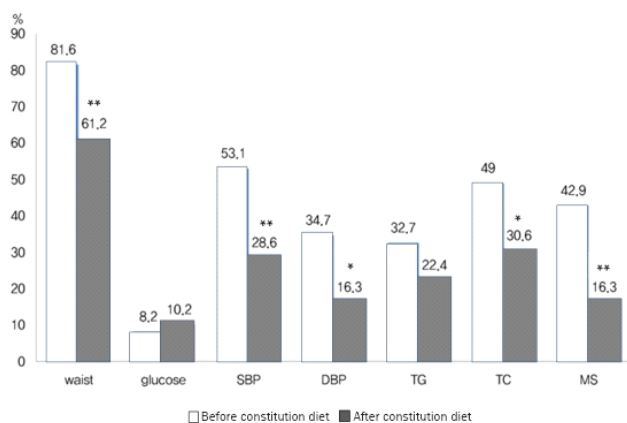


Fig 1. The prevalence of metabolic syndrome risk factors (Yin-type, n=49).

Cut off point; waist: ≥ 90 cm(men), ≥ 80 cm(women), blood pressure: $\geq 130/85$ mmHg, glucose: ≥ 110 mg/dL, TG: ≥ 150 mg/dL, TC: ≥ 200 mg/dL, MS(metabolic syndrome): 3 or more risk factors.

체질의 경우는 체질 식사 실시 전 음성 곡류 식품 섭취 개수가 21개, 양성 곡류 식품 섭취 개수가 20개였는데, 체질 식사 실시 후 음성 곡류 식품 섭취 개수는 19개로 약 5% 줄고, 양성 곡류 식품 섭취 개수는 감소량이 훨씬 많은 45%가 줄어들어 11개로 나타났다. 이처럼 체질 식사 실시 전에 섭취한 체질별 음양 식품의 섭취빈도는 체질 간에 서로 비슷한 분포를

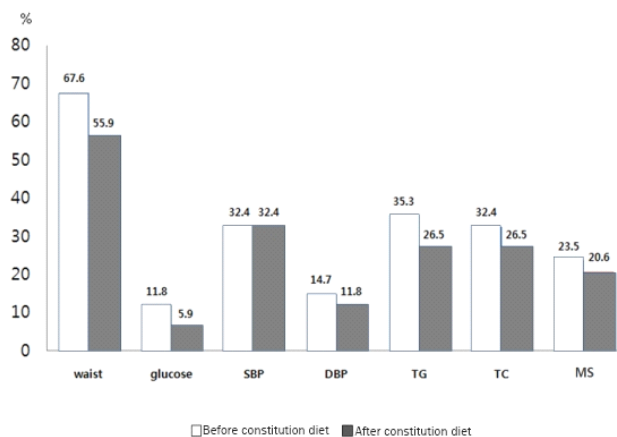


Fig 2. The prevalence of metabolic syndrome risk factors (Yang-type, n=34).

Cut off point; waist: ≥ 90 cm(men), ≥ 80 cm(women), blood pressure: $\geq 130/85$ mmHg, glucose: ≥ 110 mg/dL, TG: ≥ 150 mg/dL, TC: ≥ 200 mg/dL, MS(metabolic syndrome): 3 or more risk factors.

보이나, 체질 식사 실천 후에는 전반적으로 양체질은 음성식품의 섭취개수가 늘거나 양성식품의 개수가 줄어들고, 음체질은 양성식품의 섭취개수가 늘거나 음성식품의 섭취개수가 줄어들었다. 또한 음양식품 모두 식품섭취 개수가 줄어든 식품군은 양체질은 음성식품 섭취개수의 감소보다 양성식품 섭취개수가 줄어든 폭이 더 크고, 음체질은 양성식품 섭취개

Table 3. The number of Yin/Yang foods consumed in the subjects

Food groups		Yin-type		Yang-type	
		Yin-food	Yang-food	Yin-food	Yang-food
Cereals	Before ^{c,d}	20	16	21	20
	After ^{c,d}	2	18	19	11
Potatoes	Before ^{c,d}	4	4	2	3
	After ^{c,d}	1	6	3	2
Sugars	Before ^{c,d}	4	4	5	5
	After ^{c,d}	4	6	4	3
Legumes	Before ^{c,d}	9	1	9	1
	After ^{c,d}	3	1	9	0
Seeds	Before ^{c,d}	3	6	4	8
	After ^{c,d}	1	12	7	5
Vegetables	Before ^{c,d}	24	38	26	32
	After ^{c,d}	15	51	34	21
Mushrooms	Before ^{c,d}	0	3	0	3
	After ^{c,d}	0	4	0	1
Fruits	Before ^{c,d}	13	9	13	4
	After ^{c,d}	8	9	23	3
Meats	Before ^{c,d}	8	10	5	9
	After ^{c,d}	2	12	5	2
Eggs	Before ^{c,d}	0	2	0	2
	After ^{c,d}	0	3	0	1
Fishes	Before ^{c,d}	14	0	15	0
	After ^{c,d}	7	6	34	2
Seaweeds	Before ^{c,d}	1	1	1	2
	After ^{c,d}	1	5	5	2
Milks	Before ^{c,d}	0	5	0	5
	After ^{c,d}	0	6	0	1
Fats	Before ^{c,d}	1	1	1	3
	After ^{c,d}	1	3	3	1
Beverage & drinks	Before ^{c,d}	3	5	3	3
	After ^{c,d}	3	9	2	1
Spices	Before ^{c,d}	4	4	3	4
	After ^{c,d}	4	17	12	14
The others	Before ^{c,d}	0	2	0	0
	After ^{c,d}	0	0	0	0

^{c,d} : constitution diet.

수의 감소보다 음성식품 섭취개수가 줄어든 폭이 더 크다는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 체질 식사가 대체로 잘 지켜

졌음을 알 수 있었다.

2) 영양소 섭취 변화

체질 식사 전·후 영양소 섭취를 비교해 보면 남자 중 음체질은 총 섭취 에너지는 비슷한 수준이었다. 영양소 섭취량은 식이섬유(41.3%), 비타민 A(256.3%), 비타민 C(167.8%), 티아민(38.5%), 니아신(23.1%), 비타민 B₆(22.2%), 칼륨(69.9%), 마그네슘(89.6%), 철(29.8%) 섭취가 각각 유의적으로 증가하였다. 남자 중 양체질은 총 섭취 에너지가 체질 식사 실시 전에 비해 체질 식사 후 약 10% 증가하였다. 영양소 섭취량은 탄수화물(23.4%), 식이섬유(94.3%), 비타민 E(44.1%), 비타민 C(100.2%), 비타민 B₆(31.6%), 엽산(51.3%), 칼슘(62.3%), 인(23.4%), 칼륨(55.1%), 마그네슘(107.5%), 철(32.7%) 섭취가 각각 유의적으로 증가하였다(Table 4).

여자 중 음체질은 남자와 마찬가지로 총 섭취 에너지는 체질 식사 실시 전과 체질 식사 후에 거의 비슷하였다. 영양소 섭취량은 식이섬유(38.8%), 비타민 A(416.8%), 비타민 E(43.2%), 비타민 C(182.5%), 티아민(30.8%), 리보플라빈(54.5%), 니아신(42.7%), 비타민 B₆(40.0%), 엽산(28.2%), 칼슘(41.2%), 칼륨(78.6%), 마그네슘(161.3%), 철(46.9%) 섭취가 각각 유의적으로 증가하였다. 여자 중 양체질은 총 섭취 에너지가 체질 식사 실시 전에 비해 체질 식사 후 약 14.2% 증가하였다. 영양소 섭취량은 지질(40.5%), 단백질(46.2%), 식이섬유(96.5%), 비타민 E(44.8%), 비타민 C(138.3%), 티아민(26.7%), 비타민 B₆(56.3%), 엽산(68.5%), 비타민 B₁₂(128.3%), 칼슘(120.1%), 인(44.0%), 칼륨(33.3%), 마그네슘(42.8%), 철(49.0%), 다가불포화지방산(81.2%) 섭취가 각각 유의적으로 증가하였다(Table 5). 한편, 콜레스테롤의 섭취량은 38.8% 감소하였다.

3) 영양소 섭취 비율 변화

한국인 영양섭취기준(Dietary Reference Intakes for Koreans: KDRIs) 대비 영양소 섭취비율을 성별로 분석한 결과는 Fig. 3과 Fig. 4에 나타내었다. 남자 중 음체질은 영양소 중 식이섬유(41.2%), 비타민 A(255.8%), 비타민 C(167.8%), 티아민(39.3%), 니아신(22.6%), 비타민 B₆(25.9%), 칼륨(69.8%), 마그네슘(89.5%), 요오드(91.9%) 섭취 비율이 각각 유의적으로 증가하였다. 남자 중 양체질은 영양소 중 식이섬유(94.3%), 비타민 C(100.3%), 비타민 B₆(32.0%), 엽산(51.3%), 칼슘(63.5%), 인(23.4%), 칼륨(55.2%), 마그네슘(107.1%), 철(32.9%) 섭취 비율이 각각 유의적으로 증가하였다(Fig. 3).

여자 중 음체질은 영양소 중 식이섬유(38.6%), 비타민 A(416.1%), 비타민 C(182.8%), 티아민(29.0%), 리보플라빈(63.1%), 니아신(42.9%), 비타민 B₆(37.8%), 엽산(28.2%), 칼슘(41.6%),

Table 4. Nutrient intakes of the subjects (men)

	Yin-type (n=15)		Yang-type (n=15)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
Energy (kcal)	1,791.9±345.1	1,749.7±395.8	1,940.2±507.9	2,142.9±381.3
Carbohydrate (g)	271.6±62.4	305.5±74.6	273.4±99.3	337.5±1.5*
Fat (g)	45.4±0.8	37.8±30.4	56.2±19.8	53.3±21
Protein (g)	71.3±20.2	66.6±19.5	79.2±17.2	92.8±27
Dietary fiber (g)	26.4±7.5	37.3±13.6*	23±8.7	44.7±15.7***
Vitamin A (ug RE)	1,255.1±789.1	4,472.9±2,945.1**	937.6±432.2	1,819.5±2,118.2
Vitamin D (ug)	4.4±4.7	6.5±10.3	5±5.6	1.5±2.6
Vitamin E (mg)	16.7±4.5	21.6±10	16.1±7.6	23.2±7.2**
Vitamin K (ug)	329.4±194.7	349.9±217.5	275.2±234.2	476.6±307.8
Vitamin C (mg)	118.1±56.7	316.3±143***	117.2±90.9	234.6±119.2**
Thiamin (mg)	1.3±0.4	1.8±0.5**	1.5±0.6	1.9±0.7
Riboflavin (mg)	1.4±0.5	1.8±0.7	1.5±0.6	1.4±0.4
Niacin (mg)	17.3±5.7	21.3±8.6*	18.4±5.8	18.8±4.3
Vitamin B ₆ (mg)	1.8±0.4	2.2±0.6**	1.9±0.7	2.5±0.6*
Folate (ug)	628.9±203.1	777.9±228.8	586.1±230.4	886.7±295.6**
Vitamin B ₁₂ (ug)	7.9±5.5	5.7±4.9	9.1±6.1	11±10.3
Ca (mg)	572.4±227	842.9±496.3	540.3±185.9	876.2±301.1**
P (mg)	1,173±323.4	1,389.5±447.2	1,219.9±240.5	1,505.2±356.2*
Na (mg)	4,950.3±2,233.9	4,589.6±1765	4,569.5±1,946.1	6,050.1±1,793.4
K (mg)	3,411.2±1,271.8	5,795.6±2,291.6**	3,039.3±746.3	4,713.7±1,453.4**
Mg (mg)	120±47.8	227.5±80.3**	73.3±37.5	152.1±58.9***
Fe (mg)	16.8±5.2	21.8±6.4*	16.2±5.8	21.5±5.4*
Cholesterol (mg)	375.4±352.1	248.6±212.9	302.7±186.8	206.5±105.5
Total fatty acids (g)	24.7±12.3	24.8±19.6	35.9±28.4	25.9±13.5
Saturated fatty acids (g)	8±6.6	6.3±7.7	16.1±15.2	9±8.4
Monounsaturated fatty acids (g)	11.9±9.1	12±12.6	20.5±19.2	13.3±11.8
Polyunsaturated fatty acids (g)	9.1±3.9	10.7±9.1	12.3±7.3	12.2±5.6

* : Paired *t*-test, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Table 5. Nutrient intakes of the subjects (women)

	Yin-type (n=34)		Yang-type (n=19)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
Energy (kcal)	1,668.3±345.5	1,674.2±436.9	1,631.5±317.7	1,863.3±369.3
Carbohydrate (g)	271.4±49.4	281.9±70.9	270.5±49.2	288.2±60.5
Fat (g)	37.5±19.4	38.1±20.8	35.8±17.3	50.3±15.9*
Protein (g)	66±19.6	68±29.2	63±21	92.1±21.7**
Dietary fiber (g)	24±6.6	33.3±13.7**	25.6±6.6	50.3±13.4***
Vitamin A (ug RE)	820.4±440.6	4,239.8±2,858.6***	847.6±497.8	1,099.2±670
Vitamin D (ug)	3.6±4.2	4.7±6.8	2.1±2.2	3.2±3.8
Vitamin E (mg)	13.2±4.5	18.9±10**	14.5±6.7	21.0±8.5*
Vitamin K (ug)	237.8±165.5	345±234.5	273.2±423.8	524.4±252.4

Table 5. Continued

	Yin-type (n=34)		Yang-type (n=19)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
Vitamin C (mg)	97.5±39.1	275.4±152.7***	103±38.8	245.4±130.2**
Thiamin (mg)	1.3±0.5	1.7±0.6*	1.5±1.1	1.9±1.2*
Riboflavin (mg)	1.1±0.4	1.7±0.7***	1.1±0.3	1.4±0.5
Niacin (mg)	14.3±4.3	20.4±8.5**	13.6±6.1	17±5.8
Vitamin B ₆ (mg)	1.5±0.4	2.1±0.7***	1.6±0.4	2.5±0.6***
Folate (ug)	557.3±136.4	714.2±266.3**	553.5±176.2	932.4±277***
Vitamin B ₁₂ (ug)	6.1±4.2	4.2±5.2	5.3±4.2	12.1±7.5**
Ca (mg)	486.1±167.7	686.5±488.7*	449.7±160.4	989.7±363.3***
P (mg)	1,109.7±261.8	1,287.8±464.1	1,037.9±315.4	1,494.5±351.8**
Na (mg)	4,255.2±1,308.5	4,302.1±1,976.1	4,225.2±1,609.5	5,254±2,213
K (mg)	2,950±654.8	5,269.7±438.8***	3,147.7±799.5	4,196.9±1,378.4**
Mg (mg)	78.1±46.2	204.1±93.4***	94.1±37.2	134.4±72*
Fe (mg)	14.7±4.2	21.6±13.8*	15.3±4.5	22.8±6.4***
Cholesterol (mg)	227±147.2	244.7±213.5	259.8±160.5	158.9±106.5*
Total fatty acids (g)	24.9±16.4	20.5±13	22.3±16	21.8±11.1
Saturated fatty acids (g)	11.4±10.8	4.8±3.8	6.8±7	10.6±10.6
Monounsaturated fatty acids (g)	14.2±14.5	7.7±5.6	8.6±7.5	15.8±14.5
Polyunsaturated fatty acids (g)	8.9±4.5	8.2±5.1	6.9±3.6	12.5±5.9**

* : Paired t-test, * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

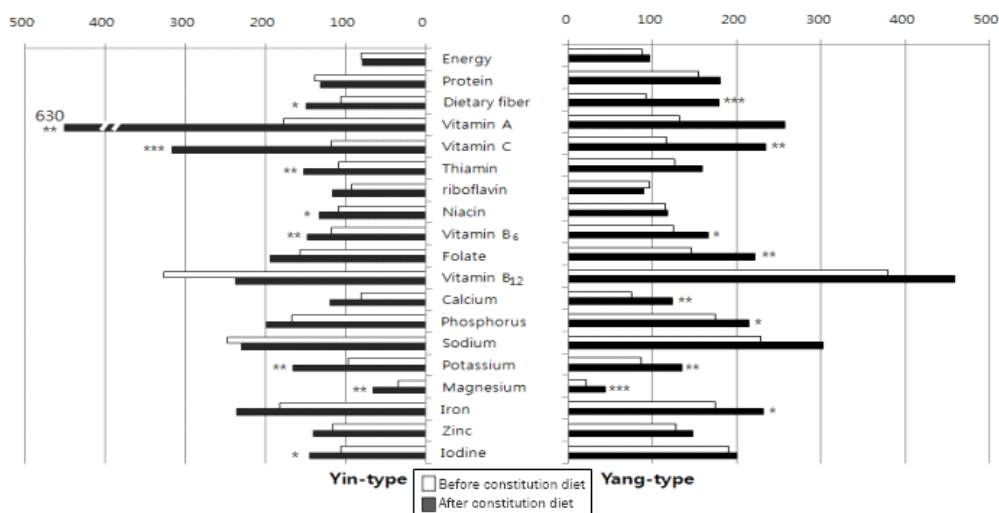


Fig 3. The percent of KDRIs¹⁾ of the subjects (men).

DRI for reference: Energy EER²⁾, Protein RNI³⁾, Dietary fiber AI⁴⁾, Vitamin A RNI, Vitamin C RNI, Thiamin RNI, Riboflavin RNI, Niacin RNI, Vitamin B₆ RNI, Folate RNI, Vitamin B₁₂ RNI, Calcium RNI, Phosphorus RNI, Sodium AI, Potassium AI, Magnesium RNI, Iron RNI, Zinc RNI, Iodine RNI.

¹⁾ KDRIs: Dietary reference intakes for Koreans (The Korean Nutrition Society, 2010).

²⁾ EER: Estimated energy requirement.

³⁾ RNI: Recommended nutrient intake.

⁴⁾ AI: Adequate intake.

⁵⁾ * : Paired t-test, * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

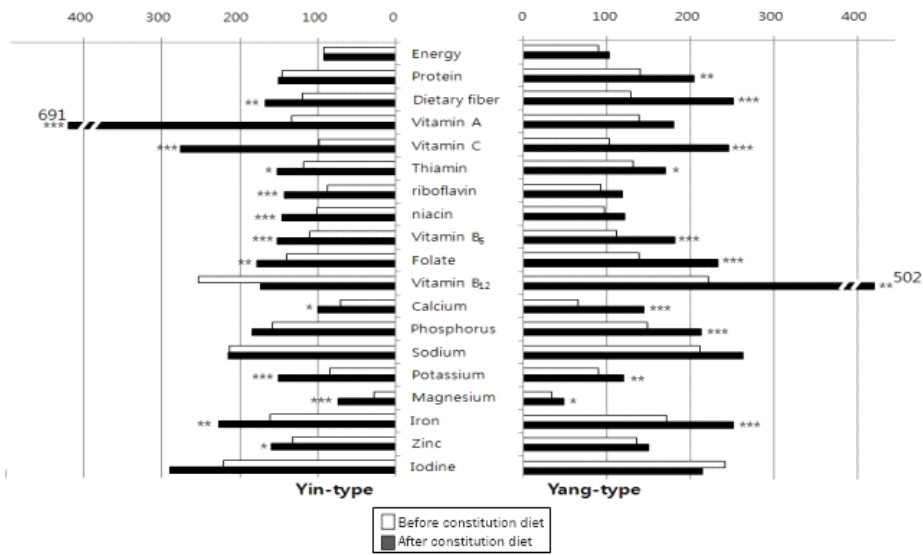


Fig 4. The percent of KDRI¹⁾ of the subjects (women).

DRI for reference: Energy EER²⁾, Protein RNI³⁾, Dietary fiber AI⁴⁾, Vitamin A RNI, Vitamin C RNI, Thiamin RNI, Riboflavin RNI, Niacin RNI, Vitamin B₆ RNI, Folate RNI, Vitamin B₁₂ RNI, Calcium RNI, Phosphorus RNI, Sodium AI, Potassium AI, Magnesium RNI, Iron RNI, Zinc RNI, Iodine RNI.

- 1) KDRI: Dietary reference intakes for Koreans (The Korean Nutrition Society, 2010).
- 2) EER: Estimated energy requirement.
- 3) RNI: Recommended nutrient intake.
- 4) AI: Adequate intake.
- 5) * : Paired *t*-test, * *p*<0.05, ** *p*<0.01, *** *p*<0.001.

칼륨(78.6%), 마그네슘(161.3%), 철(41.1%), 아연(19.9%) 섭취 비율이 각각 유의적으로 증가하였다. 여자 중 양체질은 영양소 중 특히 단백질(46.0%), 식이섬유(96.1%), 비타민 C (138.3%), 티아민(28.9%), 비타민 B₆(63.7), 엽산(68.4%), 비타민 B₁₂(127.0%), 칼슘(121.7%), 인(44.0%), 칼륨(33.4%), 마그네슘(42.9%), 철(47.2%) 섭취 비율이 각각 유의적으로 증가하였다(Fig. 4). 남녀 모두 체질 식사 실시 후 대부분의 영양소가 한국인 영양섭취기준을 초과하였으나, 체질 식사 실시 후에도 가장 섭취 비율이 부족한 영양소는 마그네슘이었다.

4) 영양소 적정 섭취 비율 평가

체질 식사 전·후 식사 분석을 통해 영양소 적정 섭취 비율 (NAR)과 영양소 평균 적정 섭취 비율(MAR)을 분석한 결과는 Table 6과 Table 7에 나타내었다. 남자 중 음체질은 칼륨 (15.3%)과 비타민 C(19.0%), 마그네슘(88.2%)의 NAR이 개선되었다. 양체질은 칼슘(25.7%), 칼륨(14.3%), 마그네슘 (109.5%)의 NAR이 개선되었다. 영양소 평균 적정 섭취비율인 MAR도 음체질과 양체질 모두 유의적 수준은 아니지만 증가하였다(Table 6).

여자 중 음체질은 체질 식사 실시 후 비타민 B₁₂의 NAR이 29.1% 감소하였다. 반면, 칼륨(12.2%), 티아민 A(14.9%), 리보플라빈(16.0%), 니아신(9.1%), 비타민 C(17.9%), 마그네슘

Table 6. Nutrient adequacy ratio (NAR) and mean adequacy ratio (MAR) (men)

	Yin-type (n=15)		Yang-type (n=15)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
NAR ¹⁾				
Protein	0.95±0.12	0.96±0.09	0.98±0.09	1.00±0.01
Calcium	0.74±0.22	0.80±0.26	0.74±0.23	0.93±0.17*
Phosphorus	0.98±0.05	1.00±0.00	0.99±0.05	1.00±0.00

Table 6. Continued

	Yin-type (n=15)		Yang-type (n=15)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
NAR ¹⁾				
Iron	0.98±0.08	1.00±0.00	0.96±0.15	1.00±0.00
Sodium	1.00±0.02	1.00±0.00	0.97±0.10	1.00±0.00
Potassium	0.85±0.20	0.98±0.07 ⁵⁾	0.84±0.18	0.96±0.10*
Vitamin A	0.90±0.21	1.00±0.00	0.89±0.20	0.90±0.24
Thiamin	0.92±0.16	0.99±0.45	0.91±0.21	0.99±0.05
riboflavin	0.82±0.20	0.91±0.21	0.84±0.18	0.85±0.22
Niacin	0.89±0.20	0.92±0.17	0.91±0.16	0.96±0.12
Vitamin C	0.84±0.25	1.00±0.00*	0.86±0.20	0.93±0.16
Vitamin B ₆	0.95±0.17	0.98±0.06	0.96±0.12	1.00±0.01
Folate	0.98±0.08	1.00±0.00	0.92±0.19	0.99±0.03
Vitamin B ₁₂	0.94±0.23	0.88±0.18	0.96±0.14	0.95±0.14
Magnesium	0.34±0.14	0.64±0.21 ^{***}	0.21±0.11	0.44±0.17 ^{***}
Zinc	0.94±0.15	0.97±0.08	0.95±0.18	1.00±0.00
MAR ²⁾	0.86±0.12	0.91±0.07	0.85±0.12	0.91±0.07

DRI for reference: Protein RNI³⁾, Calcium RNI, Phosphorus RNI, Iron RNI, Sodium AI⁴⁾, Potassium AI, Vitamin A RNI, Thiamin RNI, Riboflavin RNI, Niacin RNI, Vitamin C RNI, Vitamin B₆ RNI, Folate RNI, Vitamin B₁₂ RNI, Magnesium RNI, Zinc RNI.

¹⁾ NAR: Nutrient adequacy ratio.

²⁾ MAR: Mean adequacy ratio.

³⁾ RNI: Recommended nutrient intake

⁴⁾ AI: Adequate intake.

⁵⁾ * : Paired *t*-test, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

(146.4%)의 NAR은 증가하였으며, MAR도 7.1% 증가하였다. 양체질은 칼슘(43.1%), 니아신(13.4%), 마그네슘(41.2%)의 NAR이 각각 개선되었다(Table 7).

5) 식품군별 섭취량 변화

체질 식사 전·후 식품군별 섭취량 변화를 조사한 결과는 Table 8, Table 9와 같다.

Table 7. Nutrient adequacy ratio (NAR) and mean adequacy ratio (MAR) (women)

	Yin-type (n=34)		Yang-type (n=19)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
NAR ¹⁾				
Protein	0.98±0.05	0.96±0.11	0.96±0.10	0.99±0.03
Calcium	0.69±0.20	0.77±0.27	0.65±0.22	0.93±0.18 ^{***}
Phosphorus	1.00±0.03	0.99±0.05	0.97±0.08	0.99±0.05
Iron	0.97±0.08	0.98±0.08	0.96±0.12	0.99±0.05
Sodium	1.00±0.01	1.00±0.00	0.98±0.10	1.00±0.00
Potassium	0.82±0.14	0.92±0.14 ^{**5)}	0.85±0.17	0.91±0.17

Table 7. Continued

	Yin-type (n=34)		Yang-type (n=19)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
NAR ¹⁾				
Vitamin A	0.87±0.22	1.00±0.02**	0.86±0.27	0.89±0.22
Thiamin	0.94±0.11	0.95±0.12	0.90±0.15	0.97±0.15
Riboflavin	0.81±0.16	0.94±0.14***	0.85±0.19	0.92±0.19
Niacin	0.88±0.15	0.96±0.10**	0.82±0.19	0.93±0.13*
Vitamin C	0.84±0.21	0.99±0.04***	0.86±0.19	0.92±0.21
Vitamin B ₆	0.94±0.09	0.97±0.09	0.94±0.08	0.98±0.08
Folate	0.99±0.05	0.98±0.06	0.94±0.14	0.97±0.13
Vitamin B ₁₂	0.79±0.31	0.56±0.36**	0.75±0.26	0.82±0.37
Magnesium	0.28±0.16	0.69±0.28***	0.34±0.13	0.48±0.26*
Zinc	0.98±0.05	0.98±0.08	0.97±0.12	0.98±0.07
MAR ²⁾	0.84±0.08	0.90±0.09**	0.83±0.10	0.90±0.11

DRI for reference: Protein RNI³⁾, Calcium RNI, Phosphorus RNI, Iron RNI, Sodium AI⁴⁾, Potassium AI, Vitamin A RNI, Thiamin RNI, Riboflavin RNI, Niacin RNI, Vitamin C RNI, Vitamin B₆ RNI, Folate RNI, Vitamin B₁₂ RNI, Magnesium RNI, Zinc RNI.

¹⁾ NAR: Nutrient adequacy ratio.

²⁾ MAR: Mean adequacy ratio.

³⁾ RNI: Recommended nutrient intake

⁴⁾ AI: Adequate intake.

⁵⁾ * : Paired *t*-test, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Table 8. Food intakes from each good group in subjects (men)

	Yin-type (n=15)		Yang-type (n=15)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
Cereals (g)	268.7±87	258.1±59.4	285.1±130.8	304.9±63.8
Potatoes (g)	63.7±86.6	299.3±226.6**	46±50.4	104.7±160.8
Sugars (g)	7.9±6.7	10.6±13.7	9.5±11.2	9.8±7.5
Legumes (g)	51±75.1	0.7±2.6*	75±101.8	172.3±176.3**
Seeds (g)	21.1±39.7	23.5±33.9	3.5±7.2	12.6±22.3
Vegetables (g)	449.3±206.6	828.8±381.2**	328.3±130.8	757.1±327.8***
Mushrooms (g)	4.5±15.5	38.7±47*	4.9±15.5	0.2±0.8
Fruits (g)	121.3±121.8	76±69.8	88.1±135.7	158.3±181.6
Meats (g)	66.3±57.2	33.3±35.5	104.3±81	54.3±65*
Eggs (g)	48.4±65.5	29±37.8	24.8±28.7	5.7±11.5
Fishes (g)	48±45.5	55.4±75	78.7±81	83.3±69.4
Seaweeds (g)	1.9±3.5	7.2±16.3	3.9±10.2	9.6±18.4
Milks (g)	94.7±125.1	24.7±62*	160.7±108.2	1.3±3.5***

Table 8. Continued

	Yin-type (n=15)		Yang-type (n=15)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
Fats (g)	8.2±5.1	14.5±17.9	9.6±8.6	12.3±6.6
Beverage & drinks (g)	111.5±126.4	5.3±12.9**	167.2±266.9	103.7±182.7
Spices (g)	65±51.7	61.1±33.8	81.5±94.9	64.8±26.2
The others (g)	0±0	0±0	0±0	0±0

* : Paired *t*-test, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 9. Food intakes from each good group in subjects (women)

	Yin-type (n=34)		Yang-type (n=19)	
	Before constitution diet	After constitution diet	Before constitution diet	After constitution diet
Cereals (g)	284.7±122.2	262.8±88.8	300±154	231.6±60.2
Potatoes (g)	36.3±55.9	245.1±213.2***	66.6±100.7	60.5±115.8
Sugars (g)	7.2±6.9	4.7±6.1	7.6±7.4	9.5±6.9
Legumes (g)	66.8±48	2.1±7.2***	53.5±66.7	150.4±75.9**
Seeds (g)	4.4±9	16.7±22.7**	9.1±17.9	6.6±9.4
Vegetables (g)	369.2±135.6	757.4±359.1***	336.1±152.9	727.7±387.4***
Mushrooms (g)	2±10.3	57.7±48.2***	4.1±14.5	0.3±1.4
Fruits (g)	126.9±129.4	81.3±88.9	120.5±128.5	188.4±130.7
Meats (g)	55.6±68.8	85.2±116.7	56.6±74.5	17.9±28
Eggs (g)	25.4±29.9	23.5±29.4	36.3±37.2	0±0***
Fishes (g)	49.8±41.4	29±59.7	33.8±49.7	86.9±63.3
Seaweeds (g)	0.6±1.3	7.3±17.8*	2.4±6.8	18.4±32.8
Milks (g)	81.5±100.6	60±125.2	72.1±124.1	0±0*
Fats (g)	6.6±4.4	10.4±7.7*	7.7±5.6	14.1±9.1*
Beverage & drinks (g)	92.6±108.4	9.2±24.4***	148.5±313.2	21.7±42
Spices (g)	48.7±25.1	61.7±58.7	51.6±30.1	58±27.7
The others (g)	0±0	2.7±9.7	0±0	0±0

* : Paired *t*-test, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

남자 중 음체질은 체질 식사 실시 후 콩류(98.6%), 우유류(73.9%), 음료 및 주류(95.2%) 섭취가 유의적으로 감소하였다. 반면, 감자 및 전분류(369.9%), 채소류(84.5%), 버섯류(760.0%) 섭취는 유의적으로 증가하였다. 양체질은 콩류(129.7%)와 채소류(130.6%)가 각각 유의하게 증가하였고, 육류(47.9%)와 우유류(99.2%)가 각각 유의하게 섭취량이 감소되었다(Table 8).

여자 중 음체질은 콩류(96.9%), 음료 및 주류(90.1%) 섭취량이 유의적으로 감소하였다. 반면, 감자 및 전분류(575.2%), 중실류(279.5%), 채소류(105.1%), 버섯류(2,785.0%), 해조류(1,116.7%), 유지류(57.6%) 섭취량은 유의적으로 증가하였다. 양체질은 난류(100.0%)와 우유류(100.0%)의 섭취가 유의적으로 감소되었고, 콩류(181.1%), 채소류(116.5%), 유지류(83.1%) 섭취량이 각각 유의적으로 증가되었다(Table 9).

남, 여 모두 음체질에서는 양성 식품이 많이 속해 있는 식품군들의 섭취가 유의적으로 증가하고, 음성식품이 많이 속해 있는 식품군들의 섭취는 유의적으로 감소하였다. 반대로 양체질에서는 음성 식품이 많이 속해 있는 식품군들의 섭취가 유의적으로 증가하고, 양성 식품이 많이 속해 있는 식품군들의 섭취가 유의적으로 감소하는 공통적인 경향이 나타났다.

고 찰

본 연구에서 6~8주 동안의 체질 식사 실시 후 양체질과 음체질의 전체 대상자들의 체중, 체지방률, 허리둘레, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 혈당, 중성지방, 총 콜레스테롤 등 대사증후군 위험인자들의 수치가 개선되었다. 체질 식사 관련 선행 연구에서도 체질 식사 중재를 통해 체중감량과 CRP 수치의 감소효과가 있음이 증명된 바 있다(Joo IH 2010, Son GH 2011).

대사증후군 위험인자들의 체질별 발생률은 초기 발생률이 양체질보다 음체질이 더 높았고, 체질 식사의 임상적 효과도 양체질보다 음체질에서 더 크게 나타났다. 이는 체질적 차이에 관련된 선행 연구에서 양체질보다 음체질에게 비만 위험이 높고, 대사증후군의 발병률이 유의적으로 높다고 한(No HO 2011) 보고에 비추어 볼 때 대사증후군의 위험성이 높은 음체질에 대한 식사 중재가 더 유효했음을 알 수 있다.

체질 식사 전·후 식사 분석 결과, 식이섬유, 비타민, 무기질 등의 섭취량과 섭취 비율 등이 공통적으로 증가하면서 전체적으로 대사증후군 위험인자들의 지표 개선에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 특히 체질 식사 실시 후 양체질보다 음체질에서 임상지표들의 개선이 더욱 유의하게 나타났는데, 식사섭취 분석에 따르면 음체질은 총 섭취 에너지량은 체질 식사 실시 전에 비해 약간 감소하거나, 동일하면서 식이섬유와 비타민, 무기질 균형이 좋아진 형태로, 총 섭취 에너지량이 증가하면서 전체적인 영양 섭취량이 증가된 양체질보다 더 좋은 효과를 나타낸 것으로 보인다.

영양소 적정 섭취 비율(NAR)과 영양소 평균 적정 섭취 비율(MAR)도 대부분 개선되었으며, 체질 식사 실시 후 대부분 영양소의 NAR이 양호하였으나, 남녀 모두 마그네슘의 섭취량은 상당히 부족한 것으로 나타났다. 송 등(Song *et al* 2012)의 연구에서 대사증후군 환자의 경우 정상인에 비해 혈중 마그네슘 농도가 유의적으로 낮다는 보고가 있고, 저마그네슘 혈증은 고지혈증(Romero & Moran 2000), 인슐린저항성 당뇨병 및 당뇨병의 합병증과 관련되어 있다는 연구(Rosolova *et al* 2000)도 있어 대사증후군 관리를 위해서는 콩류 및 생선류, 종실류 등 마그네슘 급원 식품의 섭취를 늘려 마그네슘이 부족하지 않도록 주의를 기울일 필요가 있을 것으

로 사료된다.

영양소 섭취는 비만 및 대사증후군의 발생에 영향을 주는 다양한 요인 중 하나로서 전통적으로는 대사증후군 개선을 위한 식사 요법으로 탄수화물과 지방 섭취조절(감소)을 통한 체중감량을 유도하는 식사법이 주로 권장(Case *et al* 2002, Pritchett *et al* 2005)된다. 그러나 본 연구의 결과는 체질 식사 실시 후 많은 대상자에게서 총 섭취에너지, 탄수화물 등의 섭취량이 증가하여 기존의 식사요법과는 다소 차이를 보인다. 이렇게 총 섭취 에너지를 비롯하여 대부분의 영양소가 증가되었음에도 불구하고, 비만 지표 및 대사증후군 관련 임상지표가 유의적으로 개선된 것은 비타민 및 무기질의 섭취 증가에 따라 영양 균형 상태가 개선되어 에너지 대사와 항산화 기능을 증가시키는 등의 역할을 했을 것이며, 또한 체질에 맞는 식사가 여러 가지 기전으로 신진대사를 원활히 하는데 도움을 주었을 것으로 예상할 수 있다. 장(1999)의 저서에도 음양이 인체의 에너지 배분에 관계하며, 기, 혈, 진액의 생성 및 체온조절이나 영양물질의 공존 등 인체 생리의 항상성을 유지하는 역할을 한다고 하였다.

요약 및 결론

본 연구는 대사증후군의 개선을 위한 식이요법으로서 대상자의 체질을 분류하여 체질에 따른 식사법을 따르게 한 후 대사증후군 위험인자 개선에 타당성 있는 효과를 보이는지 알아보았다. 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 음체질은 체질 식사 후 체중, 체지방률, 허리둘레, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 중성지방, 총 콜레스테롤, CRP 등 혈당을 제외한 모든 수치가 유의적으로 감소하였다. 양체질도 체질 식사 후 체중, 체지방률, 허리둘레, 이완기 혈압의 수치가 유의적으로 감소하였다. 체질 식사의 임상적 효과는 양체질보다 음체질군에서 더 큰 것으로 평가할 수 있었다.
2. 체질 식사 전·후 허리둘레, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 총콜레스테롤, 대사증후군 등의 발생률이 각각 유의적으로 감소되었다. 음체질은 혈당과 중성지방을 제외하고, 모든 인자에서 초기 발생률이 양체질보다 높았고, 체질 식사 후 개선 정도도 양체질보다 컸다.
3. 체질 식사 실시 전에 섭취한 체질별 영양 식품의 섭취 빈도는 체질 간에 서로 비슷한 분포를 보이나, 체질 식사 실시 후 모든 식품군에서 양체질인은 음성식품을, 음체질인은 양성식품을 섭취하는 빈도가 증가하였다.
4. 체질 식사 전·후 영양소 섭취 분석 결과, 남, 여 모두에게서 식이섬유, 비타민, 무기질 등 대부분의 영양소 섭취량이 유의적으로 증가하였다.
5. 체질 식사 전·후 영양소 섭취 비율을 비교해 보면 식

이섭유, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘, 인, 칼륨, 마그네슘, 철 등의 영양소 섭취비율이 유의하게 증가되었다. 체질 식사 실시 후 마그네슘을 제외하고, 나머지 영양소는 모두 영양소 섭취기준을 충족하고 있었다.

6. 체질 식사 전·후 식사 분석 결과, 남, 여 모두 영양소 적정 섭취 비율(NAR)과 영양소 평균 적정섭취 비율(MAR)이 개선되었다. 체질 식사 실시 후 남녀 모두 마그네슘의 NAR을 제외하고, 모든 영양소의 NAR이 권장 수준에 적합한 것으로 나타났다.

7. 체질 식사 전·후 식품군별 섭취량은 남, 여 모두 감자 및 전분류, 채소류, 버섯류 섭취가 유의적으로 증가한 반면, 육류, 난류, 우유류, 음료 및 주류는 섭취량이 감소하였다. 또한 음체질은 음성식품군의 섭취가 양체질은 양성식품군의 섭취량이 유의적으로 감소하였다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 효과적인 대사증후군 관리를 위해서는식이섭유, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E, 칼륨, 마그네슘 등의 영양소를 함유한 식품군의 섭취 증가가 대사증후군 개선에 도움이 되므로 이들 영양소를 중심으로 한 영양관리가 필요하다고 생각된다. 또한 체질 식사가 대사증후군 위험인자 개선에 타당성 있는 효과를 보이므로 앞으로 체질 분류와 식품 분류가 좀 더 객관화 되어 많은 사람이 쉽게 접근이 가능할 수 있도록 지속적인 연구가 필요하다고 사료된다.

문 헌

- 장동순 (1999) 동양사상과 서양과학의 접목과 응용. 청홍, 서울. pp 38-192.
- 홍순용 역술 (1973) 이제마 원저. 동의수세보원 사상의학원론. 행림출판사, 서울. pp 80-214.
- 허봉수 (1996) 밥으로 병을 고친다. 동아일보사, 서울. pp 88-98.
- Basen-Engquist K, Chang M (2011) Obesity and cancer risk: recent review and evidence. *Curr Oncol Rep* 13: 71-76.
- Case CC, Jones PH, Nelson K, O'Brian Smith E, Ballantyne CM (2002) Impact of weight loss on the metabolic syndrome. *Diabetes Obes Meta* 4: 407-414.
- Dandona P, Aljada A, Chaudhuri A, Mohanty P, Grag R (2005) Metabolic syndrome: a comprehensive perspective based on interactions between obesity, diabetes and inflammation. *Circulation* 111: 1448-1454.
- Graziani F, Cialdella P, Liuzzo G, Basile E, Brugaletta S, Pedicino D, Leccesi L, Guidone C, Iaconelli A, Mingrone G (2011) Cardiovascular risk in obesity: different activation of inflammation and immune system between obese and morbidly obese subjects. *Eur J Intern Med* 22: 418-423.
- Han JH (2004) Foreign obesity and cancer incidence. *Journal of Korean Society for the Study of Obesity* 13: 11-18.
- Hara T, Fujiwara H, Nakao H, Mimura T, Yoshikawa T, Fujimoto S (2005) Body composition is related to increase in plasma adiponectin level rather than training in young obese men. *Eur J Appl Physiol* 94: 520-526.
- Isomass B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahti K, Lissen M, Taskinen MR, Groop L (2001) Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 24: 683-689.
- Joo IH (2010) A study on the effects of body constitutional diet on improvement of obesity after fasting therapy. *MS Thesis Kyonggi University Graduate School of Alternative Medicine*. Seoul. pp 47-48.
- Kim EJ, Choue RW, Song IB (1999) The food classification sasang constitution and effects of *tae-eum* constitution diet on the blood biochemical parameters and health status. *Korean J Nutrition* 32: 827-837.
- Lee SU, Kim SG, Baek YH, Yoo JH, Kim YJ, Lee SG (2010) A clinical study on the association between *Sasangin* and serum leptin level. *Journal of Sasang Constitutional Medicine* 22: 34-40.
- Liu J, Grundy SM, Wang W, Smith SC, Lena Vega G, Wu Z, Zeng Z, Zhao D (2007) Ten-year risk of cardiovascular incidence related to diabetes, prediabetes, and the metabolic syndrome. *Am Heart J* 153: 552-558.
- Lorenz C, Williams K, Hunt KJ, Haffner SM (2007) The national cholesterol education program-adult treatment panel III, International Diabetes Federation, and World Health Organization definition of the metabolic syndrome as predictions of incident cardiovascular disease and diabetes. *Diabetes Care* 30: 8-13.
- McAuley K, Mann J (2006) Nutritional determinants of insulin resistance. *J lipid Res* 47: 1688-1676.
- Ministry of Health & Welfare (2006a) The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III): Health Examination. p 190.
- Ministry of Health & Welfare (2009b) Korea Health Statistics. Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-3). pp 442-443.
- Moon SH, Sin SH, Kim JY (2002) A relationship of the obesity and body composition analysis by Sasang constitution. *Journal of Oriental Rehabilitation Medicine* 12: 1-10.
- Ninomiya T, Kubo M, Doi Y, Yonemoto K, Tanizaki Y,

- Rahman M, Arima H, Tsuruyaya K, Iida M., Kiyohara Y (2007) Impact of metabolic syndrome on the development of cardiovascular disease in a general Japanese population. The Hisayama Study. *Stroke* 38: 2063-2069.
- No HO (2011) A study of the body composition in the patients with metabolic syndrome, considering the Sasang constitution. *Ph D Dissertation* Kyunghee University, Seoul. pp 35-36.
- Panagiotakos DB, Pitsavos C, Polychronopoulos E, Chrysoshoou C, Zampelas A, Trichopoulou A (2004) Can a Mediterranean diet moderate the development and clinical progression of coronary heart disease? A systematic review. *Medical Science Monitor* 10: 193-198.
- Pritchett AM, Fereyt JP, Mann DL (2005) Treatment of the metabolic syndrome: the impact of lifestyle modification. *Curr Atheroscler Rep* 7: 95-102.
- Romero FG, Moran MR (2000) Hypomagnesemia is linked to low serum HDL-cholesterol irrespective of serum glucose values. *J Diavetes Complications* 14: 272-276.
- Rosolova H, Mayer O Jr, Reaven GM (2000) Insulin-mediated glucose disposal is decreased in normal subjects with relatively low plasma magnesium concentration. *Metabolism* 49: 418-420.
- Son GH (2011) The effect of constitutional dietary in overweight person on the level of body weight and serum CRP. *MS Thesis* Kyonggi University Graduate School of Alternative Medicine, Seoul. pp 34-35.
- Song IJ, Park CH, Uh WC, Yang JY, Lee JS, Lee SH, Ga H (2012). The relationship between serum magnesium levels and metabolic syndrome. *Journal of Korean Society for the Study of Obesity* 1: 11-17.
- Tong PC, Kong AP, So WY, Yang X, Ho CS, Ma RC, Ozaki R, Chow CC, Lam CW, Chan JCN (2007) The usefulness of the international diabetes federation and the national cholesterol education program's adult treatment panel III definitions of the metabolic syndrome in predicting coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 30: 1206-1211.
- Wang J, Ruotsalainen S, Moilanen L, Lepisto P, Laakso M, Kuusisto J (2007) The metabolic syndrome predicts cardiovascular mortality: a 13-year follow-up study in elderly non-diabetic Finns. *Eur Heart J* 28: 857-864.
- Woo IY, Joo MH (2010) The effects of health promotion program on the metabolic syndrome risk factors, health efficacy and internal locus of control of university students with body fat obesity. *J Korean Soc. Living Environ. Sys* 17: 832-840.
- Yoo JS, Ko SB, Park JG (2009) Association between metabolic syndrome and adiponectin according to Sasang constitution. *Journal of Sasang Constitutional Medicine* 21: 122-130.

접 수: 2012년 11월 21일
 최종수정: 2013년 6월 26일
 채 택: 2013년 6월 28일