

규칙적인 생식섭취가 고지혈증 환자의 영양소 섭취상태, 체지방 및 혈청의 지질조성에 미치는 영향*

한 중 현 · 박 성 혜[§]

원광대학교 한의학전문대학원 한약자원개발학과

The Effects of Uncooked Powdered Food on Nutrient Intake, Body Fat and Serum Lipid Compositions in Hyperlipidemic Patients*

Han, Jong Hyun · Park, Sung Hye[§]

Department of Herbal Resources, Professional Graduate School of Oriental Medicine, Wonkwang University, Iksan, Junbuk 570-749, Korea

ABSTRACT

This study was designed to investigate the effects of weight reduction and changes in serum lipid composition using a commercial uncooked powdered food (UPF) diet on 27 obese hyperlipidemic women over a period of 12 weeks. We replaced the standard breakfast and dinner of each of the subjects with UPF. Their dietary intake status was evaluated by 24-hour recall method. Their body compositions were measured using a body fat analyzer. Also, we conducted hematological, clinical and lipid profile analyses of their blood. Their intake of energy, lipid and protein significantly decreased as the subjects started to take UPF, but their intake of vitamins and minerals, other than iron, increased. Due to the energy intake decrease, the subjects' weight, body fat and waist circumference significantly decreased. Among the lost weight the percentage of the body fat was high. We judged that this process of losing weight was successful in obese hyperlipidemic women. Serum HDL-cholesterol gradually increased and serum total-cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceride levels showed gradual decreases. When obese hyperlipidemic women replaced two of three meals with UPF for 3 months, we were able to see useful changes like decreased body fat and serum lipid. Complete judgment on the usefulness of UPF may be difficult but if people take a standard meal once a day and replenish their iron by taking UPF twice a day, we assume that replacing UPF with balanced regular meal not be a problem in nutritional status. Our results show that UPF is effective in the diet therapy of obese hyperlipidemic women. (*Korean J Nutrition* 36(6): 589~602, 2003)

KEY WORDS : uncooked powdered food, hyperlipidemia, body fat, serum lipid, self-control clinical trial study.

서 론

최근 우리의 식생활이 점차 서구화 되어가면서 심혈관 질환의 발병률이 증가하고 있고 우리나라의 총 사망자 중 약 1/3의 사망원인이 심혈관 질환이며 이중에서 동맥경화성 질환이 가장 큰 비중을 차지하고 있다.¹⁾ 동맥경화증의 주요 위험인자인 고지혈증은 혈중 콜레스테롤과 중성지질 농도가 비정상적으로 높은 상태에서 고혈압, 흡연과 더불어 관상동맥질환의 3대 위험인자로 알려져 있으며²⁾ 유전적인 요인

과 서구화된 식사, 스트레스, 운동부족 등의 환경적 요인에 영향을 받는 다인자 질환으로 알려져 있다.³⁾

우리나라에서 최근 심혈관 질환의 발병률 증가는 산업화에 따른 식사 양식의 서구화와 관련이 있을 것으로 생각되며 최근의 식이 변화로는 수용성 섬유질, 마그네슘과 칼슘과 같은 무기질, 비티민 C, 카로틴, 엽산, 비타민 B₆, 나이아신 등의 비타민 부족과 지질, 염분의 섭취과잉 및 당질지수 (glycemic index)가 높은 당질 섭취증가 등을 들 수 있겠다.⁴⁾

고지혈증에 있어서 식사 요법은 필수적이며 약물요법과 더불어 기본적인 치료방법으로써 철저한 식사요법만으로도 고지혈증 치료에 큰 효과를 얻을 수 있다.^{3,4)} 따라서 심혈관 질환의 치료를 위하여 식사요법을 우선적으로 실시하고 약물요법 이전에 적어도 3개월 이상 식사요법을 하도록 권장하고 있다.⁵⁾

접수일 : 2003년 5월 23일

채택일 : 2003년 7월 1일

*This research was supported by grants from Daesang Co., LTd.

[§]To whom correspondence should be addressed.

여러 역학연구에서 식사의 양상이 혈중지질농도에 중요한 영향을 미침을 보고하였고 특히 식품 중의 콜레스테롤의 양, 지방산의 종류 등이 관계가 있음을 지적하였다.^{3,6-9)} 즉 콜레스테롤 섭취량과 혈중 콜레스테롤 농도와는 상관관계가 있으며 고지혈증 환자에게 식이 콜레스테롤을 제한할 경우 혈중 콜레스테롤 농도가 유의성 있게 감소하였음을 보고하였고,⁷⁾ 특히 식사에 포함된 포화지방의 함량이 많은 경우, 식이 콜레스테롤이 혈중 콜레스테롤 농도에 미치는 영향은 더 큰 것으로 나타났다.^{7,8)} 그러나 정상인을 대상으로 한 연구에서는 다량의 식이 콜레스테롤이 혈중 콜레스테롤에 크게 영향을 미치지 못하였음이 보고되어있다.⁸⁾

식이 콜레스테롤 이외에 지방산의 양과 종류도 혈중지질농도에 영향을 미친다. 즉, 총지방 섭취량의 증가는 혈중중성지질과 IDL 및 LDL-콜레스테롤의 농도도 증가시킨다.⁶⁾ 한편 식이 중의 포화지방산은 혈중중성지질과 콜레스테롤을 증가시키는 반면 불포화지방산은 혈중 LDL-콜레스테롤과 중성지질농도를 저하시키는 것으로 알려져 있다.⁹⁾

선행연구¹⁰⁻¹²⁾를 보면 현재까지 우리나라의 식사패턴이 당질의 섭취량은 많고 지방의 섭취량은 적어 우리나라에는 고지혈증 중에서도 고중성지방혈증이 많은 것으로 나타났으나 최근에는 식생활의 서구화, 육류와 가공식품의 섭취증가로 고콜레스테롤혈증인 사람의 비율이 증가하는 추세라고 한다.^{13,14)}

이에 따라 이의 예방 및 치료를 위해서는 약물 이외의 식생활 변화가 절실히 요구되고 있다. 따라서 무엇을 어떻게 먹을 것인가에 대한 관심이 증대되고 이에 대해 과학적으로 연구되면서 건강보조식품, 영양보충용 및 식사대용식품 등의 특수영양식품과 다양한 형태의 먹거리가 소개되고 있는데 그 중의 한가지가 생식(生食)이라는 제품으로서 최근 들어 많은 사람들이 관심을 가지게 되었다.

생식이라는 식품은 아직 제품에 대한 명확한 정의나 판리를 위한 기준·규격이 정해져 있지 않은 상태이나 우리가 가열 조리하여 먹고 있는 곡류, 채소류 및 해조류 등의 식물성 식품을 저온건조 및 분쇄혼합 등의 최소 공정을 거쳐 만든 가공품이다.¹⁵⁾ 화식(火食)과는 달리 가열공정이 없으므로 인체대사에 필요한 대사효소가 그대로 살아있고 무기질, 비타민 등이 보존되어 있어 신진대사를 활발히 진행시켜 각종 노폐물을 제거하고 장운동의 정상화와 변비해소, 혈액 내 콜레스테롤 증가 억제, 낮은 열량 섭취에 따른 체중 감소 효과 및 규칙적인 식사 습관 형성에 도움을 주는 식품으로 홍보되고 있으며¹⁶⁻¹⁸⁾ 생식 시장이 2005년경에는 약 3000억원 정도로 성장하여 인삼 시장을 앞지를 것으로 전망하고 있다.¹⁷⁾ 그러나 재료 사용이나 가공 공정 중 비위생적인 처리로 인해 발생하는 피해도 많이 보고되고 있고

생식섭취로 여러 질병이 치료 되었다는 식의 난무한 홍보로 인해 소비자들이 많은 혼동을 가지고 있는 실정이므로 생식에 관한 영양 정보와 섭취에 따른 효과를 정확히 알 수 있는 기회가 필요하리라 생각된다.

세계의 장수마을이나 식물성 식품을 위주로 섭취하고 있는 종교인이나 특수집단에서 현대병의 발생이 적거나 거의 없었다는 내용에 대한 연구가 선진국에서 많이 행해졌고¹⁹⁻²¹⁾ 이러한 실태와 연구결과의 영향으로 식물성 식품을 위주로 한 채식생활이 국내외적으로 확대되고 있으며 채식에 관한 영양학적 연구도 활발히 이루어지고 있으나²²⁻²⁵⁾ 생식에 관한 연구는 Yoon¹⁸⁾과 Son 등,²⁶⁾ Ha와 Kim²⁷⁾의 연구, 이란에서의 연구²⁸⁾ 및 Jang 등²⁹⁾의 연구정도로 미비한 실정이다. 생식을 하는 사람들이 화식을 하는 사람에 비해 정신이 맑고 안정되고 시력, 혈압, 혈당 및 간 기능 지표에 있어서도 더 좋은 결과를 보여주었고¹⁸⁾ 생식인의 영양소 섭취가 일반인에 비해 높았으며,²⁶⁾ 생식이 암, 당뇨, 위장질환, 대장질환, 비만 등 여러 질환에 큰 효과가 있다고^{18,29)} 보고되었으나 생식섭취의 효능·효과를 판단하기에는 이들 연구 방법의 체계가 다소 불완전한 상태였다고 판단된다. 또한 찬하시문집의 고문헌에는³⁰⁾ 술임을 중심으로 한 생식으로 정신이 맑은 가운데 건강을 유지하며 장수하였다는 기록이 있으며, 생식품 만드는 법을 비롯하여 먹는 법, 먹고 난 후의 상태 등에 대해 자세히 기술되어 있다. 따라서 자연에서 태어난 한 부분인 인간이 가장 자연스러운 생활과 식생활을 실천하는 가운데 건강을 유지할 수 있다고 본다면 이러한 식생활에 대한 과학적인 접근은 필요한 일일 것이다.

이에 본 저자들은 생식의 효능·효과를 좀 더 체계적이고 과학적인 방법으로 접근해야 할 필요성이 있다고 사료되어 그 첫 단계로 건강한 성인 여성에게 생식을 식사대용으로 섭취시켜 그에 따른 임상효과를 조사하여 생식이 현대인들에게 간편한 식사대용 및 영양 보충용으로 사용이 가능하며 올바른 식습관을 확립하는데 도움이 될 수 있음을 보고하였다.³¹⁾ 이의 후속연구로써 지질의 함량이 매우 낮고 총 열량의 약 90%가 당질로 구성된 생식을 고지혈증 환자들이 규칙적으로 섭취했을 때 그들의 건강상태, 체지방 및 혈청 지질 농도에 어떤 영향을 주는지 조사하여 고지혈증 환자들의 생식섭취가 어느 정도 유용한 효과를 가질 수 있는지 알아보려고 하였다.

연구방법

1. 연구 대상자의 선정

본 연구계획을 홍보한 후 지원자를 모집하였다. 당뇨, 고혈

압 및 동맥경화 등의 합병증 유·무, 체지방 함량 등에 상관 없이 혈중중성지방 및 총 콜레스테롤 농도가 각각 200 mg/dl 이상인 여성환자 27명을 선정하였다.³²⁾ 이들은 모두 병원에서 고지혈증 진단을 받은 상태였다.

2. 생식제품의 특성

본 연구에 사용된 생식의 재료 및 1포 당 영양성분을 Table 1, 2에 정리하였고 이 자료는 생식 제조회사에서 제시한 내용을 그대로 사용하였다.

본 연구에서 사용된 생식은 곡류, 두류, 야채류, 과일류, 채소류 및 녹조류 등 총 48가지의 원료를 영하 40℃에서 동결시켜 에어밀 (120 Mesh)로 분쇄한 곡류 가공품으로서 비타민 8종, 무기질 5종과 식이섬유가 들어있다는 특징을 가지고 있었다.

3. 생식섭취 방법

대상자들에게 현재 본인들의 식사형태에서 아침 및 저녁 식사 총 2끼를 생식으로 대체하도록 하였고 섭취시간은 제한하지 않았으며 간식섭취도 제한하지 않았다. 단 1포를 1회에 다 먹을 수 없을 때는 생식 먹는 횟수에 상관없이 하루에 총 2포를 모두 섭취하도록 하였다.

불가피한 사정으로 저녁 외식이 있을 경우에는 외식 전에 생식 1포를 먹고 나가도록 훈련하였다. 생식을 복용하는 방법은 물, 우유, 주스 등에 상관없이 본인의 기호에 맞는 것을 선택하도록 하였으며 이 기간동안 특별히 규칙적인 운동을 유도하지 않았다.

4. 영양소 섭취량상 및 식사습관 조사

생식섭취 전에 2회, 섭취 후 2주, 4주, 8주 및 12주 짜 총 6번 직접 면담을 통해 24시간 회상법으로 섭취상태를 조사하였고 한국영양학회에서 제공한 데이터 베이스³³⁾를 기초로 본 연구실에서 구축한 프로그램을 통해 영양소 섭취 상태를 파악하여 평균값을 내어 생식섭취 전과 후의 섭취량으로 정리하였다.

또한 영양소 섭취를 기준으로 영양소 적정도비(Nutrient Adequacy Ratio: NAR)와 영양의 질적지수(Index of

Nutrition Quality: INQ)를 계산하여 식사의 질을 평가하였다.³⁴⁾ 즉, NAR은 각 영양소의 섭취량을 그 영양소의 권장량으로 나누어서 계산하였고 INQ는 1000 kcal에 해당하는 식이내 영양소 섭취량을 1000 kcal 당 그 영양소의 권장량으로 나누어 산출하였다.

대상자들의 식사습관은 Lee 등³⁵⁾의 것을 변형하여 사전에 준비한 설문지를 이용하여 생식섭취 전 1회, 생식섭취 후 6주째에 1회 조사하였다. 균형식사에 관한 설문지는 10개 문항을 작성하였고 각 항목에 대해 1주일 동안 몇번씩 지켜졌는지 표시하게 한 후 각 각의 항목에 대해 해당하는 횟수가 0~2회일 경우는 0점, 3~5회는 0.5점, 6~7회는 1점을 주어 총 합계를 낸 다음 총점이 8.5~10점이면 excellent, 6.5~8.0점이면 good, 4.5~6.0점이면 fair, 4.5점 미만이면

Table 2. Nutrient contents in portion size of uncooked powdered food¹⁾

Nutrient	Content	% RDA
Energy (kcal)	145.0	7.3
Carbohydrate (g)	31.0	9.0
Protein (g)	4.0	7.0
Fat (g)	2.0	4.0
Cholesterol (mg)	0.0	0.0
Na (mg)	85.0	3.0
Ca (mg)	216.8	31.0
Mg (mg)	63.5	29.0
Mn (mg)	0.8	42.0
Cr (μg)	12.0	24.0
Zn (mg)	4.4	37.0
Dietary fiber (g)	3.0	12.0
Niacin (mg)	10.8	83.0
Folate (μg)	152.0	61.0
Pantothenic acid (mg)	5.0	100.0
Vitamin A (μg)	198.4	28.0
Vitamin D (μg)	3.9	77.0
Vitamin B ₁ (mg)	0.3	26.0
Vitamin B ₂ (mg)	0.5	41.0
Vitamin B ₁₂ (μg)	1.0	100.0
Vitamin C (mg)	21.0	38.0

1) Portion size: 40 g

Table 1. Raw materials of uncooked powdered food

Class	Food
Cereal	Brown rice, germinated brown rice, malt, barley, sorghum, wheat, corn, job's tears, millet, buck wheat (10)
Legume	Soybean, red bean, black sesame, drug bean (4)
Vegetable	Kale, water dropwort, comfrey, mulberry leaves, pumpkin, burdock, lotus root, cabbage, spinach, persimmon leaves, carrot, platycodon, yam, radish, parts of radish, mugwort, potato, sweet potato, pine leaves, onion, angelical utilis, cassia tora seed, chinese matrimony vine (23)
Fruit	Citron, persimmon, chestnut, apple (4)
Sea weed	Sea mustard, sea tangle, purple laver, green laver, seaweed fusiform (5)
Green-algae	Chlorella, spirullina (2)

poor의 4단계로 나누어 식습관을 평가하였다.

5. 인체계측 및 체구성 성분 조사

생식섭취 전 1회, 생식섭취 후 3주, 8주 및 12주, 총 4회 인체계측을 실시하였다.

혈압 및 맥박 (Model T4, Automatic Blood Pressure Monitor, Omron, Japan)은 2회 반복 측정하였고 허리 및 엉덩이둘레, 삼두박근 및 견갑골의 피부두께 (Caliper, Oxford, England)는 3회 반복하여 평균값을 계산하였다.

또한 체중, 체지방량 퍼센트 및 중량, 체지방량, BMR 등은 체지방 측정기 (Body fat analyzer TBF-300, Japan)를 이용하여 측정하였다.

6. 혈액채취 및 생화학적 분석

혈액의 채취는 생식섭취 전 1회, 생식섭취 후 3주, 8주 및 12주, 총 4회 실시하였다. 12시간 공복을 유지한 상태에서 ante-cubital vein에서 약 10 ml의 혈액을 취하여 약 2 ml는 혈액학적 성상을 조사하기 위해 항응고처리된 tube에, 나머지는 건강지표 및 지질분석을 위해 원심분리하여 혈청을 얻은 후 임상화학 분석에 사용하였다.

1) 혈액학적 성상

Red blood cell (RBC), white blood cell (WBC), hemoglobin (Hb), hematocrite (Hct) 및 mean corpuscular hemoglobin (MCH), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC)는 자동분석기 (Advia 120, Bayer, U.S.A.)를 이용하여 농도를 분석하였다.

2) 혈청의 임상화학적 검사

(1) 총 단백질

Biuret method 원리에 의해 TP kit (Boehringer Mannheim, Germany)를 이용하여 유색 화합물을 형성시킨 후 자동분석기 (747, Hitachi, Japan)를 사용하여 농도를 구하였다.³⁶⁾

(2) 알부민

Bromocresol green dye method에 의해 화합물을 형성시킨 후 자동분석기 (747, Hitachi, Japan)로 분석하였다.³⁶⁾

(3) 총 빌리루빈

DPD method 원리에 따라 kit (Bil-T, Boehringer Mannheim, Germany)를 사용하여 발색시킨 후 자동분석기 (747, Hitachi, Japan)를 이용하여 농도를 구하였다.³⁶⁾

(4) Alkaline phosphatase (ALP)

P-nitrophenyl phosphate를 기질로써 사용하여 P-nit-

rophenol을 NaOH와 작용시킬 때 노란색을 띄는 IFCC 원리에 따라 ALP kit (Boehringer Mannheim, Germany)를 이용하여 발색시키고 자동분석기 (747, Hitachi, Japan)로 측정하였다.³⁶⁾

(5) Glutamic oxaloacetate transaminase (GOT)

혈청 중의 GOT 작용으로 aspartic acid와 α -ketoglutaric acid는 oxaloacetic acid와 L-glutamic acid로 변화된다. 다시 oxaloacetic acid는 조효소 NADH의 존재하에서 MDH 작용으로 malate가 생성되는데 NADH가 NAD⁺로 산화될 때 340 nm에서 흡광도의 감소를 측정하여 농도를 구한다. 이때 사용한 kit는 독일의 Boehringer Mannheim의 AST kit를 사용하였고 자동분석기 (747, Hitachi, Japan)로 농도를 측정하였다.³⁶⁾

(6) Glutamic pyruvate transaminase (GPT)

혈청중의 GPT 작용으로 L-alanine과 α -ketoglutaric acid는 pyruvic acid와 L-glutamic acid로 변화된다. 생성된 pyruvate는 조효소 NADH의 존재하에 LDH 작용으로 lactate가 생성되는데 NADH가 NAD⁺로 산화될 때 340 nm에서 흡광도의 감소를 측정한다. 독일의 Boehringer Mannheim의 ALT kit를 이용하고 자동분석기 (747, Hitachi, Japan)로 측정하였다.³⁶⁾

(7) Lactate dehydrogenase (LDH)

Buffered pyruvate substrate와 NADH₂에다 혈청을 가해 incubation 시키면 혈청내의 LDH에 의해 pyruvic acid가 감소되고 lactate와 NAD⁺가 생성되는 원리로 LDH kit (Boehringer Mannheim, Germany)를 이용하여 발색시킨 후 자동분석기 (747, Hitachi, Japan)로 측정하였다.³⁶⁾

(8) Creatinine

Creatinine은 알칼리 용액에서 picrate와 유색화합물을 형성하는데 형성속도를 측정하여 농도를 구한다. 이때 사용한 kit는 Crea (Boehringer Mannheim, Germany)이고 자동분석기 (747, Hitachi, Japan)로 측정하였다.³⁶⁾

(9) Blood urea nitrogen (BUN)

Kinrtic UV test에 따라 Urea kit (Boehringer Mannheim, Germany)와 자동 분석기 (747, Hitachi, Japan)로 농도를 측정하였다.³⁶⁾

(10) Uric acid

PAP method에 따라 kit (UA, Boehringer Mannheim, Germany)와 자동분석기 (747, Hitachi, Japan)를 통해 혈청내 요산농도를 구하였다.³⁶⁾

(11) Transferrin

Nephelometry 원리에 따라 kit (Transferrin, Behring, Germany)와 빛의 산란 정도를 측정하는 Nephelometer (Behring Nephelometer, Germany)를 이용하여 농도를 구하였다.³⁶⁾

3) 혈청의 지질 농도

(1) Total cholesterol

Enzymatic colorimetric test에 의해 R208 시약 (Cholestero-R 시약, 영동제약, 한국)으로 발색시킨 후 자동분석기 (747, Hitachi, Japan)로 농도를 구하였다.³⁶⁾

(2) HDL-Cholesterol

Enzymatic colorimetry 방법을 이용하여 HDL-cholesterol kit (Boehringer Mannheim, Germany)와 생화학분석기(7150, Hitachi, Japan)로 측정하였다.³⁶⁾

(3) LDL-cholesterol

LDL-cholesterol kit (Daichi, Japan)와 생화학분석기(7150, Hitachi, Japan)를 이용하여 direct로 농도를 구하였다.³⁶⁾

(4) Triglyceride

Enzymatic glycerol 비소거법의 원리에 의해 분석하였다. TG kit (Boehringer Mannheim, Germany)와 자동분석기(747, Hitachi, Japan)를 이용하여 분석 하였다.³⁶⁾

(5) Free fatty acid (FFA)

효소법의 원리로 kit (Sicdia Nefazyme, 영연화학, 한국)와 생화학분석기 (7150, Hitachi, Japan)로 지방산의 농도를 구하였다.³⁶⁾

7. 자료의 통계

수집된 모든 자료는 SPSS 프로그램(version 10)을 이용하여 처리하였다.

모든 측정되는 백분율 또는 평균 ± 표준편차를 구하였으며 생식섭취 전, 후의 평균치의 비교는 반복 분산분석 및 Duncan's multiple range test를 통해 p < 0.05 수준에서 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 연구 대상자들의 일반적 특성

총 27명 모두 여성으로 평균 연령을 52.7세였다. 이들 중 5명만이 음주를 하지 않는다고 답하였고 한달에 1회, 일주

일에 1회 음주를 하는 사람은 각각 9명씩이었으며 14.8%인 4명은 일주일에 2회 이상 알코올을 섭취하는 것으로 조사되었다. 48.1%에 해당되는 13명이 건강 보조식품을 사용하고 있었는데 가장 사용 빈도가 높은 것은 키토산, 동충하초, 다시마환순이었다. 또한 77.8%인 21명이 전혀 운동을 하지 않는 것으로 나타났다.

27명 중 26명이 고지혈증, 동맥경화 및 당뇨병의 치료를 위한 약물을 복용하고 있었다(Table 3).

2. 영양소 섭취실태

생식섭취 전과 후에 식이섭취조사로부터 계산된 영양소 섭취량, 권장량에 대한 백분율, 영양소 적정도비, 영양의 질적지수 및 식사습관을 통해 영양소 섭취양상을 평가하였다.

1) 영양소 섭취량

생식섭취 전과 후의 평균영양소 섭취량 및 권장량에 대한 섭취비율을 Table 4에 정리하였다.

생식섭취 전의 열량섭취는 2,112.3 kcal, 권장수준³⁷⁾의 93.7%였고 생식을 섭취한 기간동안의 평균 열량섭취는 유의적으로 감소되어 권장수준³⁷⁾의 53.2%인 1,238.4 kcal로 기초대사량 수준을 섭취하였던 것으로 나타났다.

당질, 단백질, 지질, 콜레스테롤 및 철분의 섭취량이 생식섭취 후에 모두 유의적으로 낮아진 반면 식이섬유소, 비타민 D, C 및 칼슘의 섭취량은 생식섭취에 따라 유의적으로

Table 3. General characteristics of subjects

	Characteristic	Number (%)
Age	30 - 40	2 (7.4)
	41 - 50	10 (37.0)
	51 - 60	13 (48.2)
	≥ 61	2 (7.4)
Sex	Female	27 (100.0)
	Male	0 (0.0)
Alcohol	No	5 (18.5)
	A little (1 time/month)	9 (33.3)
	Usual (1 time/week)	9 (33.3)
Smoking	Lots (over 2 time/week)	4 (14.8)
	No	27 (100.0)
	Yes	0 (0.0)
Supplement	No	14 (51.9)
	Yes	13 (48.1)
Medical treatment	No	1 (3.7)
	Medicines	26 (96.3)
	No	21 (77.8)
Exercise	A little (1 time/month)	5 (18.5)
	Usual (1 time/week)	1 (3.7)
	Regularly (1 time/day)	0 (0.0)

Table 4. Daily average nutrients intake and percentages of RDA

	Nutrient intake		%RDA	
	Before	After	Before	After
Energy (kcal)	2112.3 ± 197.2	1238.4 ± 297.7*	93.9 ± 32.7	53.2 ± 20.1*
Carbohydrate (g) ¹⁾	396.1 ± 57.6 (75.0%)	237.9 ± 75.5* (77.0%)	115.0 ± 12.5	118.2 ± 14.2
Dietary fiber (g) ²⁾	4.9 ± 1.1	8.2 ± 0.9*	24.5 ± 3.4	41.0 ± 11.0*
Protein (g)	66.5 ± 12.2 (13.0%)	42.0 ± 11.9* (14.0%)	120.9 ± 17.4	76.4 ± 12.9*
Lipid (g) ³⁾	29.1 ± 7.7 (12.0%)	12.8 ± 6.2* (9.0%)*	62.1 ± 10.2	48.0 ± 7.6*
Cholesterol (mg)	201.0 ± 62.2	109.9 ± 45.1*	96.4 ± 41.8	51.6 ± 18.7*
Vitamin A (R.E)	555.2 ± 47.5	596.8 ± 71.8	79.3 ± 13.8	85.3 ± 19.0
Vitamin D (μg)	3.8 ± 1.2	8.7 ± 2.4*	76.0 ± 19.6	174.0 ± 32.0*
Vitamin E (mg)	6.5 ± 1.3	5.2 ± 1.7	65.0 ± 18.5	52.0 ± 21.2
Vitamin C (mg)	30.0 ± 15.4	48.5 ± 19.2*	42.9 ± 9.8	69.3 ± 12.6*
Vitamin B ₁ (mg)	1.4 ± 0.7	1.2 ± 0.1	140.0 ± 40.2	120.0 ± 20.0
Vitamin B ₂ (mg)	0.8 ± 0.1	1.3 ± 0.3	66.7 ± 18.7	108.3 ± 12.9
Vitamin B ₆ (mg)	0.6 ± 0.1	0.9 ± 0.2	42.9 ± 4.7	64.3 ± 11.2
Vitamin B ₁₂ (μg)	1.7 ± 0.6	2.6 ± 0.5	85.9 ± 33.3	130.0 ± 51.6
Niacin (mg)	18.1 ± 1.5	23.2 ± 4.2	139.2 ± 15.3	178.5 ± 20.8
Folate (μg)	150.7 ± 36.6	360.0 ± 66.1	60.3 ± 10.5	144.0 ± 25.5
Pantothenic acid (mg)	10.9 ± 0.5	11.5 ± 2.7	218.7 ± 60.0	230.6 ± 42.6
Sodium (mg)	2095.7 ± 216.6	1697.2 ± 167.0	87.3 ± 16.2	70.7 ± 24.1
Calcium (mg)	414.9 ± 96.2	600.1 ± 48.1*	59.3 ± 11.9	85.7 ± 19.1*
Phosphorus (mg)	819.1 ± 76.6	776.0 ± 62.1	117.0 ± 35.2	110.9 ± 28.9
Magnesium (mg)	287.8 ± 69.8	311.9 ± 82.8	143.9 ± 52.7	156.0 ± 49.6
Iron (mg)	10.5 ± 2.0	8.6 ± 2.4*	65.6 ± 4.4	53.8 ± 4.8*
Zinc (mg)	5.9 ± 1.5	9.9 ± 2.7*	59.0 ± 15.4	99.0 ± 15.4*

Values are Mean ± S.D.

*: Significantly different at $p < 0.05$, (): Percentage of energy construction

1): 65% of total energy (before 343.3 g, after 201.3 g), 2): RDA is 20 g, 3): 20% of total energy (before 46.9 g, after 27.5 g)

증가되었다.

3대 영양소의 열량 구성비의 경우 생식섭취 전에는 당질, 단백질 및 지질의 구성 비율이 75.0 : 13.0 : 12.0이었던 것이 생식섭취 후에는 77.0 : 14.0 : 9.0의 비율로서 지질의 열량 구성비가 유의적으로 낮아졌다. 이는 Choi 등³⁸⁾이 관상동맥질환자들을 대상으로 조사하여 보고한 69.2 : 13.0 : 17.8의 비율과 비교시 본 연구에서는 당질의 열량 구성비는 다소 높고, 지질의 구성비는 낮음을 알 수 있다.

이는 두끼의 생식섭취로 지질의 섭취량이 가장 많이 감소되어서 나타난 결과라고 판단된다.

선행된 연구³⁸⁻⁴¹⁾에서 나타난 관상동맥질환자들이나 고지혈증 여성환자들의 영양소 섭취량을 살펴보면, 열량 1,325~2,040 kcal, 당질 225~405.7 g, 단백질 42.4~59.9 g, 지질 19.2~25.7 g 및 콜레스테롤 105~110 mg 범위였다.

본 연구 대상자들의 생식섭취 전 열량, 3대 영양소 및 콜레스테롤 섭취량이 모두 선행연구³⁸⁻⁴¹⁾에서 보고된 결과보다 높았고 생식섭취 후에는 이들 섭취량이 유의적으로 낮아져

서 선행 결과³⁸⁻⁴¹⁾보다 다소 낮은 양상을 보였다.

같은 연령대의 정상 성인의 영양소 섭취량^{39,40)}인 열량 1,435~1,502 kcal, 당질 239~287.8 g 단백질 47.3~52.9 g, 지질 17.6~28.6 g 및 콜레스테롤 98 mg 수준과 비교시 본 연구 대상자들은 생식섭취 전에는 건강한 성인 여성보다 열량, 3대 영양소 및 콜레스테롤의 섭취수준이 높았고, 생식섭취 후에는 모두 그 섭취량이 그들^{39,40)}과 비교시 낮아졌다.

열량, 콜레스테롤 및 3대 영양소를 제외한 영양소의 섭취 실태는 생식섭취 전에는 비타민 B₁, 판토텐산, 나이아신, 인 및 마그네슘의 섭취량이 권장 수준 이상으로 섭취되었을 뿐 그 외 영양소들의 섭취량은 권장 수준에 이르지 못했고 특히 식이섬유소, 비타민 E, C, B₂, B₆, 엽산 등의 비타민과 칼슘, 철분 및 아연은 권장수준의 70%에도 미치지 못하였고 비타민 A, D, B₁₂ 및 나트륨은 권장량의 70~87% 수준을 섭취했던 것으로 나타났다. 한편, 생식섭취 후에는 생식섭취 전과 비교시 철분의 섭취량이 유의적으로 감소되었고 식이섬유소, 비타민 D, C, 칼슘 및 아연의 섭취량은 유의적

으로 증가되었다. 비타민 E, B₁과 나트륨, 인의 섭취량은 유의적 차이없이 감소된 경향을, 그 외 나머지 비타민과 무기질 섭취량은 통계적인 유의성 없이 생식섭취 후 증가된 양상을 나타내었다.

본 연구 대상자들의 섭취 실태 중 생식섭취와 상관 없이 매우 낮은 섭취를 보이고 있는 영양소는 식이섬유소로 나타났다. 이는 현대인들의 정제된 식사로 인한 식이섬유소 섭취 부족을 잘 보여주고 있는 결과로 생식섭취로도 식이섬유소의 권장수준에 많이 미달되는 수준이었으므로 다른 식사류 및 간식류 등에서 식이섬유소의 섭취를 꼭 보충해야 할 것이다.

생식섭취에 따라 식사량 및 당질, 지질, 단백질의 섭취량이 감소된 것을 감안하면 철분을 제외한 무기질, 비타민 등의 미량영양소들의 유의적인 섭취량 감소는 없었다고 볼 수 있다. 권장 수준으로 판단시 생식섭취 전에는 비타민, 무기질 등의 섭취균형이 바람직한 수준으로 판단되지 않으나 생식섭취 후에는 좀더 균형이 잡혔다고 판단할 수 있겠으나 이 결과를 해석하는데 있어서는 주의가 필요하다고 생각된다.

이는 생식이 무기질, 비타민 등의 영양소를 보충해준다는 의미가 아니라 이들 영양소가 생식에 골고루 들어있으므로 2끼의 규칙적인 생식섭취를 한다면 이들 영양소 함량이 부적절한 식사를 했을 때 보다 영양소 섭취 면에서는 우수하다고 볼 수 있다는 의미로 생각해야 할 것이다. 따라서 생식을 섭취하고자 할 때에는 섭취 목적에 따라 섭취 횟수, 일반식사 및 보충 영양소들을 전문가와 상담한 후에 올바른 선택이 이루어져야 할 것이다.

두끼의 생식섭취 외에 나머지 한끼의 식사와 대상자들이 섭취했던 간식 등의 종류가 어떤 영양소로 구성 되느냐에 따라 다소 차이가 있을 수 있으나 본 연구 대상자들은 생식 전이나 생식섭취 후의 점심과 간식 등의 영양소 섭취수준은 차이가 없었고 대체로 균형 잡혀 있었다. 따라서 생식섭취 전, 후의 영양소 섭취량의 차이는 생식섭취에 따른 변화로 보아도 무리가 없다고 사료된다.

Hypercholesterolemia의 식사요법은 LDL-콜레스테롤 농도를 160 mg/dl 이하로 내리거나 만일 CHD 위험 요인이 2가지 이상 있는 경우에는 130 mg/dl 이하로 내리는 것을 원칙으로 하며 포화 지방산과 콜레스테롤의 섭취를 줄이고 정상 체중을 유지하도록 해야한다. 영양학회³⁷⁾에서 권장하는 식사지침은 고지혈증 환자에게도 제안되는 식사요법이다. 열량 영양소간의 균형으로 총 열량의 15~20% 정도를 단백질로, 20% 정도를 지질 그리고 약 60~65%를 탄수화물로 섭취하는 것이 바람직하다.⁴⁾ 고지혈증과 가장

관계가 깊은 지질의 섭취가 총 열량의 20%가 안되는 고지혈증 환자에게 지질섭취량을 20%까지 올릴 필요는 없으나 지용성 비타민 등 지질과 관련된 영양소의 섭취를 위하여 12~15%를 하한선으로 권장하고 콜레스테롤도 100 mg/1000 kcal 수준으로 하는 것이 바람직하다.⁴⁾ 또한 섬유소 20~30 g, 비타민 C 55 mg 이상, 비타민 E 10 mg α-TE, 5 g 미만의 나트륨 섭취수준도 고지혈증 환자에게 권장하는 섭취수준이다.⁴⁾ 본 결과를 살펴보면 총 지질섭취량과 비타민 C 섭취가 권장 수준보다 낮은 수준으로 보여지며 또한 지용성 비타민 중 비타민 E의 섭취가 생식섭취 전에 권장 수준의 65.0%, 생식섭취 후 52.0%로 나타난 점을 생각해 볼 때 나름대로는 지질섭취를 줄이기 위한 노력을 하고 있었음을 시사한다고 판단된다. 따라서 본 연구에 참여한 고지혈증 환자들이 현재 어떤 종류의 지질을 섭취했느냐를 좀더 구체적으로 조사하여 무조건적인 지질섭취의 감소가 있었는지 확인하고 식물성 기름의 이용을 통한 올바른 지질섭취에 대한 교육 및 섭취 방법의 지침 제안도 필요할 것으로 사료된다.

생식섭취 후 열량은 섭취량 자체뿐 아니라 권장량에 대한 비율이 낮아 기초 대사량 수준 정도였다. 적은 열량 섭취로도 효율이 큰 것이¹⁷⁻¹⁹⁾ 생식섭취의 장점이라 하지만 이 수준이 건강에 어떤 영향을 미치는가에 대한 연구는 필요하리라 보여진다. 또한 철분의 섭취 상태가 생식섭취 후에 낮아진 것은 본 연구에서 사용한 생식에 철분이 함유되지 않았고 2끼에서 육류 등의 동물성 식품의 섭취가 거의 없었던 영향이라고 생각된다. 따라서 대상자들의 생식외 식사와 간식류에서만 섭취된 영양소 섭취수준이 영양 상태 유지에 적당한 수준인지 또는 섭취량을 더 늘려야 하는지에 관해서는 각 영양소의 고유 기능 등을 측정하는 functional assessment 연구가 수반되어야 생식섭취에 따라 변화된 섭취수준을 다른 끼니를 통해 가감해야 하는지에 관한 문제를 고려할 수 있을 것이다.

2) 식사의 질 평가

Table 5에는 식사의 질을 평가할 수 있는 NAR (Nutrient Adequacy Ratio, 영양소 적정도비)과 INQ (Index of Nutrition Quality, 영양의 질적지수)를 정리하였다.

생식섭취 전에 NAR이 1이상이었던 영양소는 단백질, 비타민 B₁, 나이아신 및 인 등이었고 비타민 C의 NAR이 0.43으로 가장 낮았다. 전체적인 식사의 질을 평가하는 지표로 쓰이는 평균적정도비 (MAR)는 0.92로서, 미국의 국가식품소비조사 (National Food Consumption Survey) 분석자료⁴²⁾에서 연령별, 성별 구간에 따라 보고된 0.73~0.87

Table 5. Nutrient adequacy ratio (NAR), mean adequacy ratio (MAR) and Index of nutrition quality (INQ) of subjects

Nutrient	NAR		INQ	
	Before	After	Before	After
Protein	1.21 ± 0.04	0.76 ± 0.06*	1.14 ± 0.08	1.23 ± 0.06
Vitamin A	0.79 ± 0.04	0.85 ± 0.04	0.75 ± 0.10	1.38 ± 0.09*
Vitamin C	0.43 ± 0.01	0.69 ± 0.04*	0.41 ± 0.08	1.12 ± 0.10*
Vitamin B ₁	1.40 ± 0.04	1.20 ± 0.03	1.32 ± 0.12	1.94 ± 0.16
Vitamin B ₂	0.67 ± 0.05	1.08 ± 0.03*	0.63 ± 0.02	1.75 ± 0.07
Niacin	1.39 ± 0.05	1.78 ± 0.06	1.32 ± 0.10	2.88 ± 0.09*
Ca	0.59 ± 0.03	0.86 ± 0.04*	0.56 ± 0.11	1.38 ± 0.08
P	1.17 ± 0.04	1.11 ± 0.03	1.11 ± 0.02	1.79 ± 0.07
Fe	0.66 ± 0.02	0.54 ± 0.03	0.62 ± 0.04	0.87 ± 0.10
MAR	0.92 ± 0.03	0.99 ± 0.04		

Values are mean ± S.D. *: Significantly different at $p < 0.05$

NAR: The subjects daily intake of a nutrient/RDA of that nutrient, MAR: Average of NAR 9 nutrients (Protein, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B₁, Vitamin B₂, niacin, Vitamin C), INQ: Nutrient content per 1000 kcal of diet/RDA per 1000 kcal

과 Lee 등,⁴³⁾ Kim 등,⁴⁴⁾ Park 등³¹⁾의 결과인 0.62, 0.74 및 0.91과 비교할 때 높은 점수를 나타내고 있었다. 생식섭취 후에는 단백질의 NAR이 유의적으로 감소되었고 비타민 C, B₂ 및 칼슘의 NAR은 유의적으로 증가되었다. MAR은 유의적이지는 않지만 0.92에서 생식섭취 후에는 0.99로 증가되는 양상을 보였다. 이로보아 생식섭취에 따라 전체적인 식사의 균형은 향상되었다고 판단되어진다.

한편 에너지의 섭취는 체격, 신체활동정도, 대사의 효율성, 전체적인 에너지 균형에 영향을 받기 때문에 개인간의 차이가 크게 나타나며 일반적으로 영양소 섭취는 에너지 섭취와 강한 양의 상관성을 보인다.⁴³⁾ 따라서 대상자들의 식사의 질을 평가하고자 할 때에는 개인간의 에너지 섭취의 차이를 고려할 필요가 있다. INQ는 식사의 에너지 함량과 영양소 함량의 비율을 영양권장량에서의 비율과 비교하는 것이다. 어느 영양소의 INQ가 1이라면 에너지 권장량을 충족시킴으로써 그 영양소의 섭취는 권장량을 만족시킬 수 있으며 만일 1보다 작으면 에너지 섭취가 권장량을 만족시키는 정도로는 영양소의 권장량을 만족시킬 수 없으며 특히 INQ는 저칼로리 식사를 하는 사람들에게 있어서 매우 중요하다.⁴³⁾ 본 연구에서 대상자들의 에너지 섭취량 자체가 낮게 나타났기 때문에 만일 이들의 에너지 섭취가 충분하다면 다른 영양소 섭취는 충분히 향상될 수 있는가를 보기 위해 INQ를 계산하였다. 생식섭취 전의 단백질 (1.14), 비타민 B₁ (1.32), 나이아신 (1.32), 인 (1.11)의 INQ에서 나타났듯이 이들 영양소는 충분히 섭취가 되었음을 알 수 있었으나 비타민 A의 INQ는 0.75, 비타민 B₂ 0.63, 철분 0.62, 칼슘 0.56 및 비타민 C 0.41로 나타나 이들의 섭취에는 문제가 있었다고 볼 수 있고 이들 영양소를 권장량

만큼 섭취하기 위해서는 식사량을 에너지 권장량 보다 초과하도록 증가시켜야 한다. 따라서 식사에 이들 영양소를 많이 함유한 식품을 보충하여 섭취해야 함을 의미한다. 미국의 조사 결과⁴²⁾에서 INQ는 칼슘 0.89, 철분 0.86을 제외한 대부분의 영양소에서 1을 훨씬 초과한 것으로 나타났는데 본 결과를 이와 비교시 생식섭취 전 식사의 질은 낮았던 상태로 보여진다. 그러나 국내 연구결과^{43,44)}들과 비교시에는 비타민 C를 제외하고 모든 영양소 섭취가 더 좋은 상태였다. 한편 생식섭취 후에는 철분을 제외한 모든 영양소의 INQ가 1이상으로 나타나 열량과 3대 영양소의 섭취는 생식섭취 전보다 낮아졌으나 다른 영양소의 섭취는 매우 충실했음을 알 수 있겠다.

그러나 1000 kcal 정도의 식사의 경우 영양밀도가 2이상의 값을 나타내는 영양소로 구성된 식사이어야 함을 생각할 때⁴³⁾ 생식섭취를 어떤 형태로 (횟수, 목적)로 실시하느냐에 따라 영양소의 밀도가 높은 식품으로 보충해야 할 필요성에 관해서는 세심한 주의가 요구된다.

3) 식사습관의 평가

고지혈증을 지닌 성인 여성들의 식사습관에 관해 간단히 조사한 결과는 Table 6과 같다.

생식섭취 전의 식사습관 점수는 fair인 사람이 19명으로 가장 많았고 전체 대상자들의 평균 점수는 6.3점으로써 높은 점수는 아니지만 대체로 긍정적인 식사습관으로 판단되며 우리나라 성인을 대상으로 식사습관을 조사한 연구들^{45,46)}과 비슷한 패턴을 보였다. 생식섭취 후에는 good인 사람의 숫자가 5명이 늘었고 poor인 경우는 1명으로 나타나 생식섭취 전과 비교시 식사습관은 생식섭취에 따라 향상되었음을 알 수 있었다.

4. 생식섭취에 따른 인체계측치의 변화

생식섭취 전, 후의 인체계측치와 체구성 성분비율을 Table 7에 정리하였다.

과체중 및 비만으로 판정되는 고질혈증 환자에서는 지질 섭취 감소도 중요하지만 정상 체중을 회복하기 위한 열량 감소와 함께 운동으로 열량 소모를 늘이므로써 장상적인 체중을 회복하는 것이 매우 중요하다. 체중은 신장과 밀접한 관계가 있는데 체질량지수 (BMI)는 남·녀 성별을 고려하여 기준을 삼았다는 점과 동맥경화로 인한 사망률이 BMI 증가와 비례관계를 가진 것이⁴⁷⁾ 잘 정립되어 있어 고지혈증 환자의 비만도 판정에 BMI가 가장 유용하다고 볼 수 있다. 본 연구 대상자들의 연구 시작전 BMI는 26.31이고 PIBW가 124.64%임을 볼 때 대상자들은 과체중 및 비만

의 범위에 속해있었다. WHR은 0.88이었고, SBP 152.7 mmHg, DBP가 94.1 mmHg로써 정상이상의 혈압을 나타내고 있었다. 또한 체지방은 36.12%, 24.09 kg으로 나타났다.

이 결과를 정리해 보면 고지혈증인 여성들 27명은 비만으로 판단되고 혈압도 정상범위를 벗어난 상태임을 알 수 있다.

생식을 섭취한 후 3주째부터 체중이 감소되기 시작하여 생식섭취 12주째에는 체중, PIBW 및 BMI가 유의적으로 감소되었고 허리둘레의 경우는 생식섭취 8주째에 유의적으로 약 3 cm가 감소되었다.

피하지방 중 삼두박근 및 견갑골 피부두겹 두께는 유의적이지 않지만 모두 생식섭취와 함께 감소되는 양상이었다.

Table 6. Percentage of subjects by the Food habit score

	Before			After		
	Mean score	Number	Percentage	Mean score	Number	Percentage
Excellent	9.2 ± 1.0	2	7.4	9.2 ± 1.1	2	7.4
Good	7.6 ± 0.9	4	14.8	8.0 ± 1.1*	9	33.3
Fair	4.9 ± 0.8	19	70.4	5.8 ± 1.1*	15	55.6
Poor	3.8 ± 0.7	2	7.4	4.2 ± 1.3*	1	3.7
Total	6.3 ± 1.1	27	100.0	6.8 ± 1.1	27	100.0

Values are Mean ± S.D.

*: Significantly different at p < 0.05

Table 7. Anthropometric measurements and body composition according to uncooked powdered food intake of subjects

Variables	Initial	After replacement		
		3 weeks	8 weeks	12 weeks
Height (cm)	158.3 ± 7.1	161.9 ± 6.1	161.9 ± 6.1	161.9 ± 6.1
Body weight (kg)	65.92 ± 9.81 ^a	64.58 ± 9.45 ^a	63.68 ± 9.19 ^{ab}	60.64 ± 9.04 ^a
PIBW (%)	124.64 ± 17.90 ^a	122.04 ± 16.57 ^a	120.33 ± 16.05 ^{ab}	118.38 ± 15.92 ^b
Waist (cm)	88.28 ± 9.01 ^a	87.23 ± 9.10 ^a	85.81 ± 9.43 ^b	84.44 ± 8.62 ^b
Hip (cm)	101.66 ± 9.83	100.43 ± 9.23	98.97 ± 8.68	97.56 ± 8.60
WHR	0.88 ± 0.13	0.88 ± 0.14	0.87 ± 0.14	0.87 ± 0.14
BMI (kg/m ²)	26.31 ± 3.73 ^a	25.76 ± 3.47 ^a	25.39 ± 3.24 ^a	24.29 ± 3.23 ^b
BMR (kcal)	1275.11 ± 129.69	1263.52 ± 130.33	1256.63 ± 128.26	1234.93 ± 121.15
Blood pressure				
S.B.P (mmHg)	152.7 ± 37.5	151.9 ± 28.7	149.5 ± 10.9	150.0 ± 11.0
D.B.P (mmHg)	94.1 ± 15.6	95.4 ± 10.7	95.0 ± 11.0	94.8 ± 11.9
T.S.K (mm)	31.59 ± 6.63	31.15 ± 6.53	30.19 ± 6.46	29.33 ± 6.37
S.S.K (mm)	26.96 ± 4.07	26.59 ± 4.23	25.96 ± 4.05	25.26 ± 3.86
Fat (%)	36.12 ± 7.71 ^a	34.51 ± 7.15 ^b	33.47 ± 6.88 ^b	32.62 ± 6.97 ^c
Fat mass (kg)	24.09 ± 8.09 ^a	22.62 ± 7.23 ^b	21.79 ± 6.72 ^b	21.08 ± 6.81 ^b
FFM (kg)	41.79 ± 6.33	42.11 ± 6.56	43.27 ± 8.13	43.64 ± 8.36
TBW (kg)	30.60 ± 4.62	30.85 ± 4.80	32.14 ± 4.86	31.15 ± 4.82

Values are Mean ± S.D.

Alphabet: Means with same letters within a row are not significantly different at p < 0.05 by Duncan's multiple range test

PIBW: Percent of ideal body weight,
S.B.P: Systolic blood pressure
S.S.K: Subscapular skinfold thickness,

WHR: Waist hip ratio,
D.B.P: Diastolic blood pressure,
FFM: Fat free mass

BMR: Basal metabolic rate,
T.S.K: Triceps skinfold thickness,
TBW: Total body water

한편 체지방 (% 및 중량)은 생식섭취 3주째에 유의적으로 감소되었고 생식섭취 12주째에는 또 유의적으로 감소되어 총 12주 동안 3.50% (3.01 kg)가 감소되었으나 체지방량 및 총 수분량은 유의적인 변화를 보이지 않았다.

생식섭취 기간동안 연구대상자들의 섭취열량이 low-calory diet 범위에 속해 있었고, 기초 대사량 정도의 섭취였다.

체중 감량 연구⁴⁶⁻⁵⁰⁾들에 의하면 방법에 다소 차이가 있으나 식이조절 후 대개 4주가 지나면서 체지방량이 감소하는 것으로 나타나 있는데 본 연구 결과에서는 생식섭취 3주째부터 서서히 체중이 감소되어 12주째에 유의적인 감소를 보였고 체지방은 생식섭취 3주째부터 유의적인 감소를 나타냈다. Baek 등⁴⁶⁾은 식이조절 후 1~2주 동안 신체내 축적된 glycogen과 다량의 물이 체내 밖으로 빠져나가면서 체중 감량이 이루어지고 3~4주 지나면서 지방조직의 감량이 일어난다고 보고하였고 또한 김들⁵⁰⁾의 연구에서는 8주 후에 체중 감량 효과가 4.33%로 가장 많이 나타난다고 보고하였다. 또한 정상 성인들을 대상으로 한 본 저자들의 연구³¹⁾에서는 두끼의 생식섭취시 12주가 지나야 유의적인 체중 및 체지방이 감소된다는 결과를 제시하였다. 선행연구들과^{31,46,50)} 본 결과를 비교 판단할 때 식이 조절을 통한 체중 감량시 정상인보다는 비만한 고지혈증 환자들의 체지방 및 체중 감소가 좀 더 빠르게 일어났음을 알 수 있겠다.

복부비만을 나타내는 지표들 중 복강내 지방량을 다 반영하는 것이 허리 둘레이므로⁵¹⁾ 이 지표의 측정은 질병의 예측면에서 중요하다고 사료된다. 본 연구에서 생식섭취 12주째에 유의적 감소가 나타나 이때부터 복부 지방이 감소된 것으로 볼 수 있겠다. 반면 피하 지방의 유의적 감소는 나타나지 않았는데 이는 본 연구 대상자들이 주로 복부 비만 상태였고 중년으로써 사지의 지방은 그리 많지 않은 체형이었기 때문에 나타난 현상이라 생각한다.

따라서 하루 2끼의 생식으로의 대체방법은 고지혈증 환자

들의 체중 및 체지방 함량, 특히 복부지방을 감소시키는데 효율적인 방법이 될 수 있다고 생각된다.

4. 생식섭취와 건강상태

1) 혈액학적 성상

Table 8에는 생식섭취 전·후의 혈액학적 특징을 정리하였다.

생식섭취 전과 후의 혈액학적 결과는 정상 범위에 속해 있었고 백혈구 지수, 평균 적혈구 크기 (MCV), 적혈구 개개의 헤모글로빈 함량 (MCH)만이 생식섭취에 따라 유의적 차이가 있는 것으로 나타났다.

즉, 백혈구 농도는 생식섭취에 따라 점점 감소되다가 12주째에 유의적으로 감소됨을 보였다. 한편 철분 영양 지표가 되는 MCV는 생식섭취 8주째부터 유의적으로 증가되었고 MCH는 생식섭취 3주째에 유의적으로 감소되었다가 그 후 다시 증가되어 생식섭취 12주째에는 생식섭취 전의 수준이었다. 이 결과는 생식섭취에 따라 식품섭취 변화 즉 동물성 식품의 감소에 따른 heme 철분의 섭취감소에서 나타났을 것이며 항상성 기전에 의해 다시 상승했으리라 판단된다.

2) 혈청의 임상화학 결과

Table 9에는 생식섭취 전, 후의 혈청의 임상 화학 결과를 정리하였고 생식섭취 전, 후에 따른 모든 항목은 정상 농도 범위에 속해있었다.

임상적 건강상태의 지표가 되는 화학검사 결과 중 생식섭취에 따라 유의적 차이를 보인 항목은 총빌리루빈, blood urea nitrogen (BUN) 및 GOT, GPT농도였다.

개인의 총 섭취량이 어느 정도 한정되어 있다고 가정하고 하루에 2회 생식을 섭취하였다면 다른 식품의 섭취량은 감소할 것이다. 그러나 단백질, 알부민 및 transferrin 등의 농도가 유의적으로 감소하지 않았다는 것은 생각해 보아야 할 부분이다. 항상성 기전에 따라 체내 저장량이 이용되었

Table 8. Hematological variables of subjects

Variables	Initial	After replacement		
		3 weeks	8 weeks	12 weeks
RBC ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	4.27 \pm 0.40	4.09 \pm 0.38	4.14 \pm 0.40	4.12 \pm 0.39
WBC ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	6.68 \pm 2.27 ^a	6.32 \pm 2.15 ^{ab}	5.64 \pm 1.61 ^{ab}	5.32 \pm 1.36 ^b
Hct (%)	39.81 \pm 4.07	38.04 \pm 3.66	38.81 \pm 3.51	39.48 \pm 3.51
Hb (g/dl)	13.29 \pm 1.31	12.76 \pm 1.51	13.07 \pm 1.28	13.18 \pm 1.13
MCV (fl)	93.81 \pm 5.60 ^a	94.63 \pm 6.62 ^a	98.00 \pm 6.18 ^a	98.63 \pm 6.52 ^b
MCH (pg)	32.78 \pm 2.65 ^a	31.26 \pm 2.31 ^a	32.56 \pm 2.34 ^{ab}	33.67 \pm 2.29 ^a
MCHC (g/dl)	33.48 \pm 3.00	33.54 \pm 1.21	33.52 \pm 1.70	33.81 \pm 2.25

Values are Mean \pm S.D.

Alphabet: Means with same letters within a row are not significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test
MCV: Mean corpuscular volume, MCH: Mean corpuscular hemoglobin, MCHC: Mean corpuscular hemoglobin concentration

을 것으로 기대되나 그에 관한 조사결과가 없어 확인하기 어려우나 하루 한끼의 일반 식사에 2끼의 생식섭취가 3개월까지는 영양 상태 면에서는 안전하다고 볼 수 있겠다. 또한 동물성 단백질 감소에서 우려되는 점도 이 기간 동안에는 안전한 상태라고 하겠다.

앞으로 6개월 이상의 long-term 동안 생식의 섭취에 따른 영양소 섭취상태, 인체계측 및 생화학 결과와 더불어 각 영양소 대사에 관여하는 효소의 활성이나 그 영양소들의 고유 기능을 조사해 보는 기능적인 측면의 조사가 이루어진다면 생식섭취가 우리 몸의 영양과 건강상태에 미치는 영향을 좀 더 자세히 인식할 수 있을 것이다.

건강상태를 파악해 볼 수 있는 모든 혈액의 수치가 생식섭취 전, 후에 유의적 차이가 있었는지 또는 차이가 없었던지 간에 모든 결과는 정상범위 안에 속해 있었다. 같은 정상 범위 내에서의 유의적인 차이가 어떤 의미를 가질 수 있는지 본 결과에서는 확실히 이해하기 어려우나 아마도 질병을 지닌 환자들을 대상으로 접근해 본다면 규칙적인 생

식섭취가 질병에 어떤 영향을 미치는지를 어느 정도 파악할 수 있을 것이라 사료되고 앞으로 질환자들을 대상으로 한 연구도 필요하리라 생각된다.

5. 생식섭취에 따른 혈청지질농도의 변화

생식섭취 12주 동안의 혈청지질농도의 변화는 Table 10과 같다.

생식섭취 전의 지질농도는 HDL-콜레스테롤 농도만이 정상 범위였고 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 및 중성지질의 농도는 모두 증가되어 있는 상태이었다. 이 상태로 볼 때 콜레스테롤 보다는 중성지질의 농도가 높은 우리나라 고지혈증 환자의 특성이 잘 나타나고 있어 한국인의 당질 위주의 식생활이 반영된 것으로 생각된다.

고지혈증환자 및 뇌혈관질 환자의 혈청지질에 관한 연구^{38,52-54)}들에 의해 보고된 혈청지질농도는 총콜레스테롤 156.4~274.4 mg/dl, LDL-콜레스테롤 103~161.6 mg/dl, HDL-콜레스테롤 26.2~48.3 mg/dl 및 중성지질 160.6~

Table 9. Serum metabolic variables of subjects

Variables	Initial	After replacement		
		3 weeks	8 weeks	12 weeks
Total protein (g/dl)	7.54 ± 0.51	7.45 ± 0.50	7.45 ± 0.54	7.50 ± 0.43
Albumin (g/dl)	4.57 ± 0.31	4.48 ± 0.29	4.55 ± 0.45	4.50 ± 0.33
Transferrin (mg/dl)	284.32 ± 48.31	258.10 ± 51.87	272.48 ± 42.87	271.06 ± 39.92
Uric acid (mg/dl)	5.06 ± 1.27	4.76 ± 0.90	4.53 ± 0.72	4.46 ± 0.68
Creatinine (mg/dl)	0.92 ± 0.13	0.91 ± 0.12	0.87 ± 0.14	0.88 ± 0.10
Total bilirubin (mg/dl)	0.52 ± 0.20 ^a	0.60 ± 0.23 ^{ab}	0.72 ± 0.23 ^c	0.64 ± 0.15 ^b
BUN (mg/dl)	15.42 ± 4.09 ^a	12.69 ± 3.99 ^b	13.23 ± 3.22 ^b	12.82 ± 2.37 ^b
ALP (U/l)	77.41 ± 23.37	74.26 ± 22.47	70.07 ± 22.55	68.78 ± 22.12
LDH (U/l)	332.26 ± 78.53	328.41 ± 75.96	330.22 ± 80.90	300.22 ± 57.63
GOT (U/l)	20.93 ± 8.21 ^a	18.63 ± 4.63 ^b	18.93 ± 5.23 ^b	17.70 ± 3.64 ^b
GPT (U/l)	18.70 ± 8.48 ^a	17.56 ± 8.71 ^a	14.56 ± 6.64 ^{ab}	12.37 ± 4.76 ^b

Values are Mean ± S.D.

Alphabet: Means with same letters within a row are not significantly different at p < 0.05 by Duncan's multiple range test

BUN: Blood urea nitrogen, ALP: Alkaline phosphatase, LDH: Lactate dehydrogenase, GOT: Aspartate aminotransferase
GPT: Alanine aminotransferase

Table 10. Lipid concentrations of subjects

Variables	Initial	After replacement		
		3 weeks	8 weeks	12 weeks
Total cholesterol (mg/dl)	241.48 ± 29.58 ^a	210.15 ± 32.73 ^b	191.19 ± 37.35 ^c	169.93 ± 32.90 ^d
HDL-cholesterol (mg/dl)	44.56 ± 10.79 ^a	41.33 ± 8.89 ^a	45.30 ± 9.56 ^a	56.33 ± 9.95 ^b
LDL-cholesterol (mg/dl)	138.19 ± 31.44 ^a	124.22 ± 25.51 ^b	119.04 ± 24.19 ^b	103.44 ± 19.51 ^c
Triglyceride (mg/dl)	230.74 ± 83.52 ^a	186.74 ± 87.09 ^{ab}	153.04 ± 44.25 ^{bc}	122.37 ± 34.79 ^c
LDL/HDL	3.10 ± 0.89 ^a	3.01 ± 0.72 ^a	2.63 ± 0.51 ^a	1.84 ± 0.61 ^b
AI	4.42 ± 0.71 ^a	4.08 ± 0.52 ^a	3.22 ± 0.61 ^b	2.02 ± 0.36 ^c
TC/HDL	5.42 ± 0.90 ^a	5.08 ± 0.76 ^a	4.22 ± 0.71 ^b	3.02 ± 0.57 ^c

Values are Mean ± S.D.

Alphabet: Means with same letters within a row are not significantly different at p < 0.05 by Duncan's multiple range test

AI: Atherogenic index

210.5 mg/dl 범위였고 본 연구 대상자들의 혈청지질농도도 모두 이 범위에 속해있었다. 또한 동맥경화지수 5.09~5.45, LDL/HDL비율 3.08~3.29, TC/HDL비율 5.42~5.98 범위였고 본 결과도 역시 같은 수준이었다.

생식섭취 후에는 혈청지질농도 및 여러지수들이 모두 유의적으로 감소되어 유용한 변화 양상을 보였다. 총 콜레스테롤 농도는 생식섭취 8주째에 유의적으로 감소되었고 생식섭취 12주째에는 더욱 감소되어 생식섭취 전 농도의 약 30%가 감소되었고 LDL-콜레스테롤 농도는 생식섭취 3주째부터 유의적으로 감소되기 시작하여 12주째에는 생식섭취 전 농도의 약 25%가 감소되었으며, 중성지질농도는 생식섭취 전 23.74 mg/dl이었던 것이 생식섭취 8주째에 현저히 감소되었고 12주째에는 122.37 mg/dl로 감소되어 생식섭취 전보다 약 47%정도 감소되었다. 반면 HDL-콜레스테롤 농도는 생식섭취 12주째에 약 26%정도 상승되었다. 또한 동맥경화지수, LDL, HDL-콜레스테롤 비율 및 총 콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤 비율도 생식섭취에 따라 모두 긍정적인 방향으로 유의적인 변화를 나타내었다.

고지혈증 환자들을 대상으로 영양 상담과 약물 치료를 통해 혈청 지질 농도의 감소를 연구한 논문^{1,52,54)}에 의하면 영양 교육을 통한 식이 조절과 약물 병용에 의해 총 콜레스테롤은 각각 약 12% 감소되었고, LDL-콜레스테롤은 약 3%, 약 19%, 중성지질은 약 15%, 약 19% 감소되었고, HDL-콜레스테롤은 약 20% 증가되었다고 나타나있다. 본 연구 대상자들은 연구 시작 5일전부터 약물을 복용하지 않았고 연구 전기간인 12주 동안 고지혈증 및 동맥경화 치료를 위한 약물은 복용하지 않았다. 이렇게 볼 때 선행연구^{1,52-54)}와 비교시 두 개의 생식섭취는 고지혈증 환자의 혈청 지질 농도의 저하에 좋은 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 이는 생식이 지질 농도를 떨어뜨리는 직접적인 효과가 있다는 것이 아니라 지질의 함량이 없는 생식을 섭취한다는 것이 식이조절을 하는데 있어 다른 식단보다 매우 효과적인 방법이 될 수 있다고 판단해야 한다. 이 결과는 많은 연구들^{1-5,54)}에서 제안했듯이 고지혈증 환자에게 있어 약물 복용보다도 식사요법의 실시가 더 중요함을 알려준다고 볼 수 있다.

생식섭취에 따른 영양소 섭취와 혈청지질농도를 살펴보면 총 열량, 콜레스테롤 및 총 지질섭취의 제한이 혈중지질농도를 유의적으로 낮출 수 있었다고 결론내릴 수 있겠으며 특히 중성지질농도가 높은 한국 고지혈증 환자들에게 더욱 효과적인 것으로 판단된다. 따라서 고지혈증 환자들에게 식습관 및 식품선택 패턴, 조리방법의 제언 등의 영양 교육 및 상담 등을 통해 적절한 생식섭취를 유도한다면 혈중지질농도에 긍정적인 효과를 나타낼 수 있으리라 기대되

며 그 영역에 관한 좀더 구체적이고 현실적인 영양교육 방법론의 연구도 꼭 필요할 것이다.

결론 및 제언

건강에 대한 개념이 과거 질병 치료에서 예방의 개념으로 바뀌면서 보다 삶의 질을 높일 수 있는 방법을 모색하고자 많은 노력과 투자가 이루어지고 있다. 이런 추세는 시장에 반영되어 음식 문화도 고품격으로 건강과 자연을 생각하는 업종을 지향하는 추세이다. 그 바람을 타고 친환경, 건강의 부상이 힘입어 소비자의 욕구에 부응하도록 제품화된 것의 하나가 생식이다. 그러나 이에 관한 규정화된 공정 기준·규격은 물론 영양학적 가치에 대해 객관화된 자료는 거의 없는 실정이다. 이에 성인여성을 대상으로 생식의 영양학적 가치를 조사하여 현대인들에서 새로운 식생활 패턴으로 자리 잡을 수 있음을 보고하였고 본보에서는 고지혈증 환자들의 생식섭취가 그들의 건강에 유용한 효과를 가질 수 있는지를 조사하였고 유의적인 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 2개의 식사를 생식으로 대체한 27명의 여성 고지혈증 환자들의 영양소 섭취실태는 열량, 콜레스테롤 및 3대 영양소의 섭취가 매우 낮아졌으나 철분을 제외 한 미량영양소들의 섭취는 생식섭취 전보다 균형 잡혀 있었다.

2) 체중, 체지방 및 허리둘레가 유의적으로 감소되어 복부비만의 위험율이 낮아졌다.

3) HDL-콜레스테롤을 제외한 혈청지질농도는 모두 유의적인 감소를 보였다.

이 결과로 볼 때 비만상태인 여성 고지혈증 환자들이 12주간 일일 2개의 생식을 식사대용으로 섭취시 저열량식으로 인하여 체중 특히 복부지방의 감소 및 혈청지질 profile 이 긍정적으로 변화되었고 영양상태는 모두 정상수준을 유지하고 있음을 알 수 있었다. 따라서 12주 동안 일일 2개의 생식섭취는 고지혈증 환자들의 질병 위험도를 감소시키는데 유용한 영향을 미칠 수 있음을 제안할 수 있겠다.

그러나 이는 3개월 간 전문가와의 상담을 통해 이루어진 연구이므로 사전 지식 없이 유행 및 단기간의 어떤 목적으로 생식섭취를 실시할 때는 영양불균형을 초래할 가능성도 있다. 그러므로 생식섭취 목적에 적합하도록 섭취량을 결정하고 생식 이외의 일반 식사를 균형잡히게 하여 생식섭취에 따라 감소된 영양소를 보충한다면 어떤 목적으로 선택했던 기간에 현대인들이 편리하게 사용할 수 있는 식사대용 및 영양보충용 식품으로 널리 사용이 가능할 것이다.

■ 감사의 글

본 논문은 (주) 대상의 지원에 의해 수행된 연구결과의 일부입니다.

생식을 지원해 주신 건강사업본부의 김상환 본부장님과 건강사업부 직원 여러분께 진심으로 감사드립니다. 또한 임상실험에 지원하여 성실히 임해주신 연구 대상자 여러분께 도 감사의 뜻을 전합니다.

Literature cited

- 1) Yim JE, Choue RW, Kim YS. Effect of dietary counseling and HMG CoA reductase inhibitor treatment on serum lipid levels in hyperlipidemic patients. *Korean J Lipidology* 8(1) : 61-76, 1998
- 2) Connor WE, Stone DB, Hodges RE. The interrelated effects of dietary cholesterol and fat upon human serum lipid levels. *J of Clin Invest* 43: 1691-1696, 1994
- 3) Grundy SM, Denke MA. Dietary influence on serum lipid and lipoproteins. *J of Lipid Res* 31: 1149-1172, 1990
- 4) 조여원. 고지혈증의 식이요법 실제. 제 2 차 동맥경화증과 고지혈증 workshop, pp.41-48, 1994
- 5) 고지혈증 치료지침 제정위원회. 고지혈증 치료지침 (제 2 판). 도서출판 훈의학, 1996
- 6) Oh KW, Lee SI, Song KS, Nam CM, Kim YO, Lee YC. Fatly acid intake patterns and the relation of fatty acid intake to serum lipid of the korean adults. *Korean J Lipidology* 5(2) : 167-181, 1995
- 7) Gustav S, Wolfgang P, Rudel LL, Nelson C, Epstein M, Osolon RE. Effects of dietary cholesterol and fatty acids on plasma lipoproteins. *J of Clin Invest* 69: 1072-1080, 1982
- 8) Angel, K, Anderson JT, Grande F. Serum cholesterol response to changes in the diet. *Metabolism* 14: 776-787, 1965
- 9) Frederic F, Lucienne B, Henri JP. Lowering of HDL2-cholesterol and lipoprotein A-I particle levels by increasing the ratio of polyunsaturated to saturated fatty acids. *Am J Clin Nutr* 53: 655-659, 1991
- 10) Park SM. Studies on serum lipids in Korean. 1. Studies on serum lipid and lipoproteins. *J RIMS* 7(9) : 627-635, 1975
- 11) Lim SH, Baik IK, Lee HS, Lee YJ, Chung NS, Jho SY, Kim SS. Effects of the life style in patients with coronary artery disease on the serum lipid concentrations and atherosclerotic coronary lesion. *Korean J Lipidology* 5(1) : 71-83, 1995
- 12) Lee YC, Synn HA, Lee KY, Park YH, Lee CS. A study on concentrations of serum lipids and food & daily habit of healthy Korean adults. *Korean J Lipidology* 2(1) : 41-51, 1992
- 13) Cho SH, Choi YS. Dietary therapy of hyperlipidemia. *Korean J Lipidology* 4(2) : 109-117, 1994
- 14) Lee JS, Lee MH, Kwon TB, Ju JS. A study on the concentration of serum lipid and its related factors of persons over 40years old in Whachon area, Kang-Won Do. *Korean J Nutr* 29(9) : 1035-1041, 1996
- 15) 이상윤. 생식의 유용성 연구와 시장 동향. *국민영양* 223: 20-27, 2000
- 16) 한선동. 동결건조 기술의 산업현황. *식품세계* 3(39) : 38-42, 2002
- 17) 생식산업의 현황과 전망. 2002년도 한국식품영양과학회 주계산업 심포지움, 2002
- 18) Yoon OH. Approach to nutritional status for uncooked for vegetarian, non-vegetarian and evaluation of uncooked powdered foods. Ph. D. Dissertation, King Sejong University, 1991
- 19) Baile IE. The first internation congress on vegetarian nutrition. *J of Applied Nutr* 39(2) : 97-108, 1987
- 20) Burr ML, Batos CJ, Fehily AM, Leger AS. Plasma cholesterol and blood pressure in vegetarians. *J of Human Nutr* 35(6) : 437-441, 1981
- 21) Abdulla MD, Andersson I, Asp NG. Nutrient intake and health status of vegan, chemical analysis of diet using the duplicate portion sampling technique. *Am J Clin Nutr* 34(11) : 2464-2477, 1981
- 22) Yoon JS, Lee WJ. A nutritional survey of Buddhist Nuns. *Korean J Nutr* 15(4) : 268-276, 1982
- 23) Cha BK. A study of nutrient intake status and the prevalence of obesity in Buddhist Nuns. *Korean J Community Nutrition* 6(2) : 227-233, 2001
- 24) 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
- 25) Khor GL, Voon PC, Tee ES, H BH, W ML. Cardiovascular risk factors among Malaysian urban vegetarians. *J Community Nutrition* 2(2) : 110-118, 2000
- 26) Son SM, Lee MR. Difference of nutritional status, dietary behavior and health status of whole grain formula dieters and non-dieters. *J Community Nutrition* 추계학술대회, 1998
- 27) Ha TY, Kim NY. The effects of uncooked grains and vegetables with mainly brown rice on weight control and serum components in Korean overweight/obese female. *Korean J Nutr* 36(2) : 183-190, 2003
- 28) Charghi G. Biological syndrome of raw vegetarian individuals. *Bordeaux Medical* 13: 711-716, 1980
- 29) Jang YS, Lee JH, Kim OY, Park HY, Lee SY. Consumption of whole grain and legume powder reduces insulin demand, lipid peroxidation, and plasma homocysteine concentrations in patients with coronary artery disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 21: 2065-2071, 2001
- 30) 崔基南. 餐霞詩文集. 김기동음김, 세종대학출판부, 1979
- 31) Park SH, Han JH. The effects of uncooked powdered food on nutrient intake, serum lipid level, dietary behavior and health index in healthy women. *Korean J Nutr* 36(1) : 49-63, 2003
- 32) Fidanza F. Nutritional status assessment. Chapman & Hall, 1991
- 33) Research Center for Functional Food. Program DI 49, Won-Kwang University, 2001
- 34) Nam JH. The effect of regular exercise on nutritional intake and energy balance of college women. *Korean J Food & Nutr* 14(2) : 106-112, 2001
- 35) Lee KY, Lee YC, Kim SY, Park GS. Nutrition survey of college freshman. *Korean J Nutr* 13(2) : 73-80, 1980
- 36) 이세열, 정윤섭. 임상병리검사법. 연세대학교 출판부, 1993

- 37) Recommended dietary allowances for Korean, 7th revision, The Korean Nutrition Society, Seoul, 2000
- 38) Choi YS, Park WH, Song KE, Lee JB, Seo JM, Lee NH, Cho SH. Diet lifestyle behaviors, sserum antioxidant and lipid status in patients with coronary artery disease. *Korean J Lipidology* 9(2): 183-194, 1999
- 39) Kim SY, Lee, YC, Cho SY. Nutrients and individual fatty acids intake patterns in the coronary artery disease patients with different degrees of stenosis. *Korean J Nutr* 30(18): 976-986, 1997
- 40) Kim SY, Jung KA, Lee SK, Chang YK. Comparisons of anthropometric and environmental factors and food behavior of normocholesterliemia and hypercholesterolemia in the postmenopausal women. *Korean J Nutr* 32(6): 713-725, 1999
- 41) Lee BK, Chang YK. Relationships between fatty acid intakes and serum lipids in postmenopausal women. *Korean J Nutr* 32(4): 437-447, 1999
- 42) Murphy SP, Rose D, Hudes M, Viteri FE. Demographic and economic factors associated with dietary quality for adults in the 1987-88 Nationwide Food Consumption Survey. *J Am Diet Assoc* 92: 1352-1357, 1999
- 43) Lee SY, Ju DL, Park HY, Shin CS, Lee HK. Assessment of dietary intake obtained by 24-hour recall method in adults living in Yeonchon area(I): Assessment based on nutrient intake. *Korean J Nutr* 31(3): 333-342, 1998
- 44) Lee SY. Assessment of dietary intake obtained by 24-hour recall method in Korean adults living in rural area. Seoul university, 1996
- 45) Oh HM, Yoon JS. Health and nutritional status of industrial workers, *Korean J Community Nutr* 5(1): 13-22, 2000
- 46) Baek YH, Kwak JR, Kim SJ, Han SS, Song YO. Effects of kimchi supplementation and/or exercise training on body composition and plasma lipid in obese middle school girls. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(5): 906-912, 2001
- 47) Cho SH, Choi YS. Diet Therapy of Hyperlipidemia *Korean J Lipidology* 4(2): 109-118, 1994
- 48) Lee YS. A study on the eating begavior, nutritional status and health condition of obese adult attending a weight control exercise. *Korean J Food & Nutr* 13(2): 125-133, 2000
- 49) Lee HY, A study on effects of Aloe added diet control programs-28 on obese women. *J Korean Soc Study Obesity* 6(1): 75-84, 1997
- 50) Kim SM, Lee DJ, Kim KM. Predictors of weight loss effects in low calory diet. *J Korean Soc Study Obesity* 8(2): 72-78, 1999
- 51) Oh HJ, Kim JH, Chung HY, Han KO, Jang HC, Yoon HK, Han IK, Min HK. The usefulness of waist circumference as a indicator of the abdoninal obesity. *J Korean Soc Study Obesity* 8(2): 124-129, 1999
- 52) Kwon CS, Park KH, Toon SH, Jang HS. The status of serum lipid and antioxidant vitamins in female patients with cerebravascular disease. *Korean J Nutr* 32(1): 24-29, 1999
- 53) Kim SG, Kim HI, Yum MS, Jo H, O YY, Kwon HJ, Cho WH, Park JS. Comparison of serum lipid profiles and total antioxidant status in vegetarian and non- vegetarian groups. *Korean J Internal Medicine* 58(2): 197-203, 2000
- 54) Yim JE, Choun YW, Kin YS, Oh SJ, Paeng JR. Dietary and simvastatin treatment on the blood lipid leves in the patients with hyperlipidemia according to gemetic and biochemical markers. *Korean J Lipidology* 10(2): 215-229, 2000