

한약자원을 이용한 약선차의 영양성분 분석 및 약선차의 섭취가 여대생의 혈청지질수준과 호모시스테인 농도에 미치는 효과

한종현¹ · 송유진² · 박성진³ · 박성혜^{1,2*}

¹원광대학교 한의학전문대학원 한약자원개발학과
²명지대학교 산업대학원 식품양생학과 한방약선 전공
³한림성심대학 바이오식품과

Analysis of Nutritional Composition and Effects of Yak-sun Tea Prescription from Oriental Medicinal Herbs for Serum Lipid Levels and Homocystein Content

Jong-Hyun Han¹, You-Jin Song², Sung-Jin Park³ and Sung-Hye Park^{1,2*}

¹Dept. of Herbal Resources, Professional Graduate School of Oriental Medicine,
Wonkwang University, Jeonbuk 570-749, Korea

²Major of Oriental Medicinal Diet Therapy, Dept. of Diet & Health Care, Graduate School of
Industrial Technology, Myungji University, Yongin 449-728, Korea

³Dept. of Bio-Food, Hallym College, Chuncheon 200-711, Korea

Abstract

This research was planned and executed to evaluate how the composition of Yak-sun (oriental diet therapy) can effect health conditions of people who are suffering from diet-related diseases like obesity and hyperlipidemia by taking Yak-sun in a form of nutritional supplement with our daily meals. We produced Yak-sun tea with *Kyôlmuyôngja*, *Kamguk*, *Kûmûnhwa*, *Ch'onkung* and observed nutritional composition and evaluated how this tea effects on serum lipids and homocystein concentration by clinical practices. With this observation, we found out that this tea has significant effect on increasing of HDL-cholesterol, decreasing of LDL-cholesterol and homocysteine concentration, and we think that scientific and objective evaluation was done on the components of Yak-sun tea prescription. We concluded that we could apply the components not only in a form of tea, but also in other forms of various food. The information we received from this conclusion will be a basic information on how we can apply oriental medicinal resources into other food and will also be a steppingstone for medicinal herbs to step foot in the field of functional food research, which already draws sizable attention world-wide.

Key words: Yak-sun tea, hypolipidemic effect, oriental medicinal herbs, diet therapy

서 론

최근 날로 복잡·다양화되어가는 사회구조와 고도의 경제 성장으로 인해 건강 위해 요인은 점점 증가하고 있으며 이에 따라 현대 습관병의 발생률도 매우 빠른 증가를 보이고 있다(1,2). 그 중 동맥경화성 질환이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며(3) 동맥경화증의 주요 위험인자인 고지혈증과 고혈압, 흡연은 관상 동맥질환의 3대 위험인자로 알려져 있다(4). 이러한 심혈관 질환의 발생에 영향을 미치는 인자는 매우 다양하나 그 주된 원인중의 하나는 식이지방으로 비만과 함께 콜레스테롤과 중성지질 등과 같은 혈중지질의 증가가 발생위험인자로 알려져 있다(5,6). 이러한 질환들은 근래에 삶

의 양식이 급격히 변천함에 따라서 식생활의 변화에서 유래한 현대병이라 볼 수 있으며 영양부족으로 인한 질환보다는 영양과다와 불균형으로 인해 생기는 질병이 더 많다(6,7). 현대병의 예방 및 치료를 위해서는 약물 이외의 식생활 변화가 절실히 요구되고 있다. 무엇을 어떻게 먹을 것인지에 대한 관심이 증대되면서 건강보조식품, 영양보충용 및 식사대용식품 등의 특수영양식품과 다양한 형태의 먹거리가 소개되고 있으며 최근에는 건강기능식품의 개발에 많은 관심이 집중되고 특히 식물자원들의 성분과 기능에 관한 과학적인 연구가 활발히 진행되고 있다(8-11). 그러나 식물자원을 이용한 건강기능식품의 제조, 사용이 늘어나고 있는 만큼 고가의 비용과 효능에 대한 논란으로 국민들의 식생활 및 건강관리에

*Corresponding author. E-mail: psh0528kr@hanmail.net
Phone: 82-63-850-6939. Fax: 82-63-852-0011

혼란을 일으키고 있어 새로운 대안이 필요하리라 사료된다.

동양의학에서는 오래전부터 “약과 식품은 근원이 같다”라는(12,13) 원칙에 입각한 다양한 형태의 음식이 발전해 왔고 최근에 약선(藥膳)이란 명칭으로 우리나라에서도 체계적인 연구가 시작되었고 대체의학의 한 부분으로 약선이 대안 중의 하나가 될 수 있으리라 생각된다. 따라서 본 연구자들은 한의학적인 기초이론을 바탕으로 식품의 특성을 구분하고 한방처방의 원리에 맞도록 배합하며, 식품학, 조리학 및 영양학 등 관련 있는 지식을 조화시켜 사람들의 유형에 따라 가장 적합한 형태의 음식을 제공함으로써 질병예방과 건강증진을 목적으로 하는 한방식사요법(13)인 약선에 관심을 가지게 되었고 이에 따라 이런 지식을 활용한 약선식(藥膳食)을 개발하여 그 유효성 평가를 시도해 보고자 하였다.

현대 식이병에 의해 나타날 수 있는 과체중 및 비만, 고지혈증과 같은 증상을 일반식사와 함께 섭취하여 상태를 호전시켜 건강을 증진시킬 수 있는 약선의 조성물을 개발하여 그 효능을 평가하는 연구가 필요하리라 생각하였다.

이에 따라 본 연구자들은 여러 한의학 문헌(14-17)과 중약대사전(18)을 토대로 하여 한의학적으로 체내 열 및 열독, 노폐물을 제거하고 혈액순환을 증진시키고 지질 대사에 관여하여 지질 저하효능이 있으리라고 기대되는 약물을 선택, 조합하였고 조성물을 차의 형태로 가공하여 개발한 가을차의 기대되는 여러 효능 중 열 및 열독, 노폐물 제거, 정장작용 등에 대한 효능을 기대하고 임상평가를 실시한 결과 체내 활성산소 농도를 유의적으로 감소시켰음을 보고하였고(19) 본보에서는 지질대사 및 심혈관계에 대한 효능을 조사하고자 섭취에 따른 혈청지질 수준 변화 및 호모시스테인 농도에 미치는 정도를 조사하였다.

본 연구의 결과는 한약자원의 식품으로서 활용방안 및 과학화의 기초자료가 될 수 있을 것이고 또한 전 세계적으로 관심이 큰 기능성 식품의 연구 및 시장동향에 동양의 medicinal herb를 이용한 기능성 식품의 소개에 기초자료가 될 수 있으리라 사료된다.

재료 및 방법

한약재의 복합조성물 개발 및 차의 조제

4가지 한약재를 군신좌사론(君臣佐使論)(17)에 준하여 결명자 10 g, 감국 10 g, 금은화 10 g 및 천궁 2 g의 비율로 섞어 조성물을 구성하였고 이를 가칭 ‘가을차’라 명명하였다. 일일 섭취량에 해당되어지는 양(복합조성물 32 g)을 결정하고 그 분량을 4개의 pack에 담아 물을 부어 먹을 수 있는 tea-bag의 형태로 만들어 분석 및 임상실험에 사용하였다. 본 연구에서 사용된 약재는 2005년 3월초에 전라북도 전주 시 금오당에서 구입하여 정수된 물에 충분히 세척한 후 음지에서 건조하여 사용하였다.

각 한약재 및 가을차의 영양성분 분석

본 연구에서 한약재 조성물을 식품으로 개발한 것이므로 영양성분 조성을 인지하는 것은 필요할 것으로 사료되어 네 가지 재료와 혼합된 조성물을 물에 우려낸 가을차를 대상으로 일반성분, 식이섬유 및 무기질의 함량을 분석하였다.

수분 함량: 식품공전(20)의 시험법에 의해 상압가열건조법에 따라 시료 20 g을 항량된 칭량접시에 달아 105°C 건조기에서 1시간동안 건조한 후 데시케이터에서 식혀 무게를 측정하고 다시 1시간 간격으로 건조하여 항량이 될 때까지 반복하여 수분 함량을 측정하였다.

조단백질 정량: 조단백질의 함량은 semi-micro Kjeldahl 법(kjeltec 1030 Auto Analyzer, Tecator, Sweden)에 따라 질소량을 구한 다음 질소계수 6.25를 곱하여 조단백질 함량을 구하였다(20).

조지방 정량: 조지방의 함량은 식품공전(20) 시험법에 의해 에테르 추출법 중 액상검체 추출법에 따라 실시하였다. 즉 액체 추출기의 추출관에 시료 30 g을 달아서 넣고 에테르가 떨어지는 냉각관에서 추출하였고 추출 후 수용상에서 건조시켜 에테르를 증발시키고 95°C 전후의 건조기에서 항량이 될 때까지 건조하여 데시케이터에서 식히고 칭량하였다.

조회분 정량: 회분은 AOAC법(21)에 의해 시료 20 g을 수용상에서 증발 건조시킨 후 550°C 이상에서 회화하고 데시케이터에서 식힌 후 칭량하였다.

당질 함량: 당질은 총 100에서 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 및 식이섬유소를 뺀 값으로 계산하여 구하였다.

식이섬유 정량: 식이섬유 함량은 Prosky법(22)에 의해 수용성 식이섬유와 불용성 식이섬유 함량을 분석하여 총 식이섬유 함량을 구하였으며 dietary fiber kit(TDF-100A, Sigma, USA)를 사용하였다. 시료 1 g씩 2개 칭량하여 500 mL flask에 취하고 phosphate buffer(pH 6.0) 50 mL와 100 μ L의 heat stable amylase를 넣은 후 97°C water bath에서 35분간 반응시키고 냉각시켰다. pH 7.5 \pm 0.2로 조절하고 100 mL protease 용액을 넣어 60°C water bath에서 30분간 반응 후 다시 냉각시켰다. pH를 4.5 \pm 0.2로 조절하고 0.3 mL의 amyloglucosidase 용액을 넣어 water bath에서 30분간 반응 후 실온으로 냉각하여 P2 crucible 여과기로 여과하였다. 여과 후 잔유물은 105°C 건조기에서 건조하여 칭량한 후 조회분과 조단백질을 감한 값을 불용성 식이섬유 함량으로 하였다.

수용성 식이섬유는 불용성 식이섬유 측정과정에서 얻어진 여액에 4배량의 95% 에탄올을 넣어 1시간 반응시키고 P2 crucible 여과기로 여과하여 잔유물을 건조, 칭량한 다음 조회분과 조단백질을 감한 값을 수용성 식이섬유 함량으로 하였다.

무기질 조성분석: 무기질 분석은 식품공전(20)에 따라 습식분해 후 정량하였다. 즉 황산과 질산을 넣어 분해시킨 후 어느 정도 맑은 액이 되었을 때 과염소산을 넣고 10분정도 더 가열하여 방냉 후 여과하여 100 mL로 정용하여 시험

Table 1. Analytical conditions of ICP

Instrument	Jovon Yvon JY-24
Nebulizer pressure	3.5 bars meinhard type C
Approximate RF power (w)	1 KW for aqueous
Aerosol flow rate	0.3 L/min
Shealth gas flow	0.3 L/min
Cooling gas	12 L/min
Wavelength (nm)	Zn (213.856), Na (589.592), Ca (393.396), Cu (224.796), Fe (238.204), K (766.490), P (213.618), Mn (766.490)

용액으로 사용하였다. 측정은 Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer(Plasmacan 7.0, Labtest, Australia)를 이용하여 무기질 각각의 파장에서 측정하여 함량을 계산하였으며 이 때 각 무기질 분석조건은 Table 1과 같다.

가을차의 임상적 평가

본 연구의 임상실험은 다음과 같은 방법으로 실시하였다.

연구대상자의 선정: 총 연구대상자는 익산시에 거주하며 연구에 참여를 원하는 20세이상 30세미만 여대생 중에서 면접과 건강검진과정을 통해 체중, 생화학적 상태, 질병유무 등을 조사하여 1차 선별하였고 선별자 중 연구에 성실하게 응할 수 있는 15명을 최종 선발하였다. 평균연령이 25.9세이었고 평균체중과 신장은 각각 59.64 kg, 160.64 cm로서 BMI가 23.07이었다. 또한 평균 체지방 함량은 17.51 kg, WHR (waist hip ratio)는 0.75의 신체적 특징을 가지고 있었다.

연구대상자들은 사흘에 한 번씩 본 연구실을 방문하여 차의 섭취량 및 방법에 대한 충분한 교육을 실시하면서 임상평가를 진행하였다. 본 연구를 위해 연구대상자에게 실시 일주일 전부터 건강보조식품의 섭취를 금하는 것 이외에 요구한 사항은 없으며 식사, 운동 및 모든 생활에는 어떤 조정 없이 평소대로 유지하도록 하였다. 모든 임상적 평가는 가을차 섭취 전·후를 비교하였다.

가을차의 섭취: 1일 32 g 즉 4팩을 하루에 마시는 양으로 결정하였고 1팩당 450 mL의 끓는 물을 두 번에 나누어 15분간 우려서 먹도록 하였다. 섭취시간과 먹는 양은 제한하지 않았고 일일 4팩을 총 1800 mL의 물에 우려먹도록 하였다. 약선음식의 경우 차와 액상, 탕액의 형태일 때는 10일에서 14일정도 섭취해야 그 효능의 목적을 달성(13,17)하므로 본 연구에서도 섭취기간을 14일로 결정하였다.

식이섭취량 조사: 일일 규정된 가을차를 섭취하므로 수분섭취량이 평상시보다 증가할 것으로 보여지고, 이에 따라 대상자들의 음식섭취량에도 변화가 나타날 가능성이 있을 것으로 사료되었다. 특히 지질섭취량에 대한 정보를 얻어야 하므로 가을차 섭취에 따른 영양소 섭취를 조사하였다. 가을차 섭취전과 후에 24시간 회상법을 통해 음식 섭취상태를 조사하였다. 훈련된 연구원에 의해 직접 면담법으로 실시하였고, 조사된 결과를 증량으로 환산하고 CAN-program (Research Center for Functional Food, Program DI 49,

Wonkwang University, 2001)을 통해 전반적인 섭취영양 상태를 평가하였다.

생화학적 variables의 측정: 12시간 공복 상태에서 채혈 후 혈액학적 분석을 위해 항응고 처리된 튜브에 1.5 mL를 담고, 나머지는 원심분리(Centrifuge HA-12, Hanil Science Industrial, Inchun, Korea)하여 혈청을 분리하여 분석시료로 사용하였다. Hematological data로는 white blood cell (WBC), red blood cell(RBC), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin(MCH), mean corpuscular hemoglobin concentration(MCHC), hematocrit (Hct), hemoglobin(Hb) 및 platelet은 자동분석기(Advia 120, Bayer, USA)를 이용하여 농도를 분석하였다. 또한 혈청의 metabolic variables로는 총 단백질, 알부민, alkaline phosphatase(ALP), lactate dehydrogenase(LDH), glutamic oxaloacetate transaminase(GOT), glutamic pyruvate transaminase(GPT), γ -GT, glucose, TIBC 및 ferritin 농도는 각각의 kit와 자동분석기(Advia Centaur, Bayer, USA)를 이용하여 측정하였다(23).

혈청지질 조성: 총 지질은 비색법을 이용하여 total lipid reagents kit(Medicos, USA)와 자동분석기(Agilent 8453, Agilent, Germany)로 측정하였다(24). 총 콜레스테롤 함량은 enzymatic colormetric test에 의해 R208 시약(Cholesterol-R 시약, 영동제약, 한국)으로 발색시킨 후 자동분석기(747, Hitachi, Japan)로 농도를 구하였다(23). HDL-Cholesterol은 enzymatic colorimetry 방법을 이용하여 HDL-cholesterol kit(Boehringer Mannheim, Germany)와 생화학 분석기(7150, Hitachi, Japan)로 측정하였고(23) LDL-cholesterol 농도는 LDL-cholesterol kit(Daichi, Japan)와 생화학 분석기(7150, Hitachi, Japan)를 이용하여 direct로 농도를 구하였다(23). 중성지질도 enzymatic glycerol 비소거법의 원리에 의해 TG kit(Boehringer Mannheim, Germany)와 자동분석기(747, Hitachi, Japan)를 이용하여 분석하였다(23). 인지질 역시 enzymatic method를 이용하여 PL-E kit(Elken)와 생화학 분석기(7180, Hitachi, Japan)로 측정하였다(23).

Homocysteine 농도: CIA법에 의하여 homocysteine kit(Bayer, USA)를 이용하여 자동분석기(Advia Centaur, Bayer, USA)로 측정하였다(23).

통계처리

모든 자료의 통계분석은 SPSS(Version 10)를 사용하였고 분석수치는 mean \pm SE로 제시하였다. 가을차의 섭취 전·후에 따른 여러 요인들의 차이는 p<0.05 수준 이하에서 paired t-test를 실시하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

가을차의 한의학적 특성

결명자, 감국, 금은화 및 천궁을 배합한 가칭 '가을차'를

Table 2. The characteristics of medical plants used in developing the tea (18)

Korean	Scientific name	Pharmaceutical name	Properties (性, 味)	Channels entered (歸經)	Pharmacological & Clinical effect	Major ingredient
Kyôlmýôngja (決明子)	<i>Cassia tora</i> L.	Cassiae semen	· Cool · Bitter, sweet	· Liver · Kidney	· Cardiovascular effect · Antibiotic effect · Effect on lipid metabolism	chrysophanol, emodin, aloemodin, rhein, emodinanthrone, physcion, obtusin, aurantioobtusin, toralactone, vitamin A
Kamguk (甘菊)	<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	Chrysanthemi flos	· Slightly cold · Bitter, sweet	· Lung · Liver	· Antibiotic effect · Effect on blood pressure · Use in gynecology · Treatment and prevention of respiratory diseases	camphor, borneol, chrysanthemone, chrysanthemin, acacetin, luteolin
Kûmûnhwa (金銀花)	<i>Lonicera japonica</i> T.	Lonicerae flos	· Cold · Sweet	· Large intestine · Lung · Stomach	· Antimicrobial effect · Effect against tuberculosis · Effect on lipid metabolism · Treatment of infectious diseases · Use in ophthalmology · Antiviral effect	chlorogenic acid, isochlorogenic acid, lonicein, luteolin, luteolin-7-glycosides
Ch'onkung (川芎)	<i>Ligusticum wallichii</i> F.	Radix ligustici chuanxiong	· Warm · Acrid	· Liver · Gallbladder	· Central nervous system effect · Cardiovascular effect · Effect on smooth muscle · Antibiotic effect	alkaloid, lactone, phenol compounds, feruic acid

개발하였고 그 구성약재의 중약대사전에 제시된 본초학적인 특성을 Table 2에 정리하였다.

결명자(決明子)는 맛이 쓰고 달며 성질이 시원하고 간과 신장에 귀경(歸經: 일정한 장부와 경락에 선택적으로 작용하여 질병을 치료하는 범위)한다. 청간(淸肝)하고 눈을 맑게 하며, 이수(利水)하고 통변(通便)하는 효능이 있어 열(熱)로 인한 눈의 충혈, 고혈압 및 습관성 변비를 치료하고 지질대사에 관여한다. 감국(甘菊)은 맛이 쓰고 달며 성질이 차고, 폐와 간으로 귀경하여 소풍(疏風)하고 열(熱)을 내리며 해독하며 혈압을 낮추는 작용이 있으며, 금은화(金銀花)는 맛이 달고 성질이 차며 폐, 위 및 대장에 작용하여 열독으로 인한 적체를 치료하고 지질대사에 관여한다. 천궁(川芎)은 맛은 맵고 성질이 따뜻하며, 간과 담낭에 들어가 작용하여 기(氣)를 순환시키고 울결된 것을 풀어주며, 풍(風)을 제거하고 습(濕)한 것을 말려주므로 혈액순환을 촉진시킨다(18). 따라서 본 연구자들은 결명자를 군(君)의 약물로 하고, 금은화를 신

(臣)으로, 감국과 천궁을 좌(左), 사(使) 약물로 배합하여 약신차인 가을차를 만들었다. 한의학적 기능과 특성을 기초로 하여 구성된 조성물의 효능을 한의학적 근거가 아닌 양방의 병리·효능에 따라 살펴볼 때, 우리나라에서 이같은 연구가 없어 그 효능이 바르게 평가될지 또는 전혀 평가가 이루어지지 않을 것인지에 대해서 확인할 수 없으나 약선을 건강(기능)식품으로 세계에 소개하기 위해서는 과학적이고 객관화된 자료가 필요할 것이므로 시도해볼 연구 분야로 사료된다.

가을차 및 구성 한약재의 영양성분

본 연구에서 가을차 및 구성 한약재의 수분 및 일반영양성분, 무기질 성분을 분석한 결과를 Table 3과 Table 4에 정리하였다.

구성 한약재의 일반성분은 Table 3, 4와 같으며 이 약재들을 배합하여 개발한 가을차는 수분 99.60%, 당질 0.14%, 조지방 0.10%, 조단백과 조회분이 각각 0.04%와 0.02%이었다.

Table 3. Nutritional composition of medicinal plants and Gaeul-cha

(%)

Plants & tea	Nutrient	Moisture	Carbohydrate	Total dietary fiber	Crude		
					Fat	Protein	Ash
<i>Cassia tora</i> L.		9.80	43.00	3.80	8.60	30.10	4.70
<i>Chrysanthemum indicum</i> L.		19.70	47.50	2.70	7.20	17.50	5.40
<i>Lonicera japonica</i> T.		6.50	64.20	3.40	4.40	16.40	5.10
<i>Ligusticum wallichii</i> F.		8.30	64.20	3.10	5.50	14.80	4.10
Gaeul-cha		99.60	0.14	0.10	0.10	0.04	0.02

Table 4. Mineral contents of medicinal plants and Gaeul-cha (mg/100 g)

Plants & tea	Mineral	Na	K	Ca	P	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
<i>Cassia tora</i> L.		5.20	217.20	642.10	420.70	170.30	4.50	0.63	4.60	1.70
<i>Chrysanthemum indicum</i> L.		27.40	646.00	458.30	182.40	163.90	32.30	2.20	3.20	3.10
<i>Lonicera japonica</i> T.		22.50	439.00	531.90	253.70	145.50	21.30	2.10	2.90	3.70
<i>Ligusticum wallichii</i> F.		11.20	460.70	284.10	292.30	124.50	14.30	1.80	3.70	4.80
Gaeul-cha		1.04	6.10	3.10	2.50	1.64	0.13	0.08	0.05	0.04

무기질성분 분석결과 약재들을 배합하여 개발한 가을차에는 나트륨 1.04 mg/100 g, 칼륨 6.10 mg/100 g, 칼슘 3.10 mg/100 g, 인 2.50 mg/100 g, 마그네슘 1.64 mg/100 g, 철 0.13 mg/100 g, 구리 0.08 mg/100 g, 아연 및 망간이 각각 0.05 mg/100 g과 0.04 mg/100 g 함유되어 있었다.

가을차의 경우 수분을 제외한 dry basis로 영양성분을 환산했을 때는 당질 35.00%, 식이섬유 25.00%, 조지방 25.00%, 조단백과 조회분이 각각 10.00%와 5.00%로 나타나 당질 함량이 가장 높고 총 식이섬유 함량도 높은 비율로 나타났다. 또한 무기질의 경우, 가을차 dry basis 100 g당 나트륨 0.26 g, 칼륨 1.53 g, 칼슘 0.78 g, 인 0.63 g, 마그네슘 0.41 g이었고 미량원소인 철분, 구리, 아연 및 망간 함량은 각각 32.50 mg, 20.00 mg, 12.50 mg 및 10.00 mg으로 나타나 무기질 및 미량원소가 골고루 함유되어 있음을 알 수 있었다.

최근 수명이 지속적으로 연장되고 운동량이 부족한 도시인들이 늘어남에 따라 각종 암, 고혈압 등 순환기계 질환, 당뇨병, 간장 장애 등 각종 퇴행성 질환의 발생률이 높아지는 추세에 있으며 이에 따라 이들 성인병을 치료하거나 예방하기 위한 방안으로서 약초로부터 기능성 식품의 소재를 발굴하기 위한 연구가 국내·외적으로 활발하게 진행되고 있으나 생약류에 대한 식품학적인 분석 보고는 주로 인삼, 대추, 오갈피, 도라지, 구기자, 유자 등 일부소재에 대해서 이루어져 왔으며 매우 미비한 실정이다(24-28). 본 논문에서 사용한 한약재들에 대해 영양성분이 분석된 결과가 거의 없고 또한 같은 이름이라도 재배 시기와 종(種)에 따라 다소 차이가 있어 절대적으로 영양 가치를 비교하는 것은 의미가 없다고 사료된다. 본 논문에서 분석한 결과는 한약재를 이용한 가공제품 개발이나 식품학적 소재로 응용하고자 할 때 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

한약자원을 이용한 기능성 식품이나 건강식품의 제조 시 그 목적은 주로 한약자원의 특정 생리활성 물질을 목적으로 이용되고 있지만 결국 식품으로 활용되어졌을 때는 영양성분의 표기가 권장되고 있으므로 한약자원에 대한 영양성분 분석에 의한 screening 작업도 필요할 것이다. 따라서 기본적인 연구이지만 본초학 전공자와 식품영양학 전공자들의 많은 관심으로 체계적인 자료 확보가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

임상실험을 통한 가을차 보충에 의한 영양소 섭취 함량 하루에 32 g의 복합물을 1800 mL의 물에 우려먹었을 때

Table 5. Daily average nutrients intake of the subjects from Gaeul-cha intake

Nutrient	Intake (units/day)
Carbohydrate (g)	2.52±0.05 ¹⁾
Total dietary fiber (g)	1.80±0.02
Crude fat (g)	1.80±0.04
Crude protein (g)	0.72±0.11
Crude ash (g)	0.36±0.09
Na (mg)	18.72±2.97
K (mg)	109.80±10.11
Ca (mg)	55.80±9.48
P (mg)	45.00±12.92
Mg (mg)	29.52±3.11
Fe (mg)	2.34±0.29
Cu (mg)	1.44±0.57
Zn (mg)	0.90±0.24
Mn (mg)	0.72±0.17

¹⁾Values are mean±SE.

의 영양섭취 정도를 Table 5에 정리하였다. 본 임상실험에서 일일 규정된 가을차를 섭취했을 때, 총 식이섬유는 1.80 g을 더 섭취하게 되며 칼슘 55.80 mg, 마그네슘 29.50 mg, 철분 2.34 mg 등을 더 섭취하게 됨을 알 수 있었다. 미량이기는 하지만 영양소의 보충 측면에서도 다소 도움이 되리라 생각 된다.

임상실험 대상자들의 영양소 섭취양상

가을차 섭취 전과 후에 연구대상자들의 영양소 섭취량을 Table 6에 정리·비교하였다. 가을차 섭취 전의 열량섭취는 1352.9 kcal로 Park과 Yim(29)이 보고한 일부 여대생의 영양소 섭취량인 1604.5 kcal와 비교할 때 다소 낮은 수준이었으나 가을차 섭취 후에는 1505.9 kcal로 섭취 전에 비해 유의적인 증가를 보였다. 단백질의 경우에는 가을차 섭취 전에는 44.2 g이었던 것이 섭취 후에는 54.0 g으로 그 섭취량이 유의적으로 증가되었고 여대생의 섭취 연구(29-32)에 의한 수준과 같은 섭취량에 속해 있었다. 지질섭취량의 경우, 가을차 섭취 전에는 26.7 g이었고 섭취 후에는 27.9 g으로 나타나 지질섭취량에는 유의적인 차이가 없었다. 가을차 섭취 전의 철분섭취량은 8.4 mg이었으나 가을차 섭취 후에는 11.1 mg으로 Park과 Yim(29)의 연구인 8.4 mg에 비해 다소 높은 경향을 보였다. 비타민 A와 비타민 B₂도 가을차 섭취 전에는 각각 243.6 RE와 0.8 mg에서 섭취 후에는 354.4 RE와 1.1 mg으로 유의적으로 증가되었다. 그 외 칼슘, 비타민 B₁, 나이아신 및 비타민 C 등은 가을차 섭취 전후에 따라 유의적인

Table 6. Daily average nutrients intake of the subjects according to the Gaedul-cha intake

Nutrient	Time	
	Before	After
Energy (kcal)	1352.9±179.4 ¹⁾	1505.9±154.3*
Carbohydrate (g)	233.8±57.5	259.8±38.8
Lipid (g)	26.7±4.1	27.9±3.2
Protein (g)	44.2±7.3	54.0±9.4**
Calcium (mg)	355.6±61.0	356.4±63.8
Iron (mg)	8.4±1.7	11.1±1.5*
Vitamin A (R·E)	243.6±56.9	354.4±56.3*
Vitamin B ₁ (mg)	0.8±0.1	0.9±0.2
Vitamin B ₂ (mg)	0.8±0.2	1.1±0.2*
Niacin (mg)	10.6±1.7	11.5±1.7
Vitamin C (mg)	75.1±18.2	75.3±12.5
C:P:F ²⁾	69.2:13.1:17.7	69.0:16.7:14.3

¹⁾Values are mean±SE.²⁾C:P:F=Carbohydrate:Protein:Fat.

*Significant different from before and after Gaedul-cha intake at p<0.05.

**Significant different from before and after Gaedul-cha intake at p<0.01.

차이를 보이지 않았다.

가을차가 혈청지질과 호모시스테인 농도에 미치는 효과

Table 7에는 가을차 섭취에 따른 혈청지질 profile과 호모시스테인 농도를 정리하였다. 총 지질 농도와 총 콜레스테롤, 인지질 농도는 14일간의 가을차 섭취에 의해 유의적인 변화가 나타나지 않았다. 그러나 HDL-콜레스테롤의 농도는 가을차 섭취 전에 52.55 mg/dL이었던 것이 섭취 후에는 65.64 mg/dL로 유의적으로 증가되었고 가을차 섭취 전에 119.91 mg/dL이었던 LDL-콜레스테롤 농도는 가을차 섭취 후에 유의적으로 감소되어 96.18 mg/dL로 나타났다.

본 연구대상자들이 가을차 섭취 후에 열량의 섭취가 유의적으로 증가했음에도 총 지질 함량에 변화가 없고 LDL-콜레스테롤 농도의 감소 및 HDL-콜레스테롤 함량의 증가된 결과는 가을차의 섭취와 관계있으리라 판단되며, 향후 고지혈증 환자들을 대상으로 관찰하여 본다면 좋은 결과를 기대할 수 있으리라 사료된다.

심장질환을 예측해 볼 수 있는 호모시스테인 농도는 가을차 섭취 전에 9.84 µmol/L이었던 것이 가을차를 마신 10일

Table 7. Lipid and homocystein concentration of subjects

Lipid	Time	
	Before	After
Total lipid (mg/dL)	573.36±23.31 ¹⁾	612.36±18.36
Total cholesterol (mg/dL)	177.45±6.90	177.55±4.64
HDL-cholesterol (mg/dL)	52.55±2.64	65.64±2.40*
LDL-cholesterol (mg/dL)	119.91±5.66	96.18±4.92*
Triglyceride (mg/dL)	74.73±11.82	75.09±9.21
Phospholipid (mg/dL)	185.09±5.26	179.00±6.50
Homocystein (µmol/L)	9.84±0.43	8.66±0.97*

¹⁾Values are mean±SE.

후에는 8.66 µmol/L로 감소되었다. 즉, 가을차 섭취에 의해 혈청지질 조성고 호모시스테인 농도의 변화로 판단할 때 가을차는 지질농도 감소 및 호모시스테인 농도를 감소시키는 데 유의한 효과가 있었다고 판단된다. 국내외적으로 식물이나 한방자원 등을 이용하여 체내 지질대사를 연구한 결과는 매우 많이 보고되어있다. 고당질 식사로 인한 고지혈증에 있어 녹차, 우롱차가 체내 지질대사에 미치는 영향(33), 블루베리의 체내 지질농도 저하효과(34), 고중성 지질혈증에 있어 코리언더의 지질저하효과(35), oyster버섯 열수추출물의 체지방 저하효과(36) 및 돌나물이 혈청지질 함량에 미치는 영향(37) 등에서 각 식물자원들의 지질저하효과가 보고되어 있다. 한편, 한방자원에 속하는 마(*Dioscorea batatas*)와 천마(*Gastrodia rhizoma*)가 흰쥐의 혈청, 간장의 총 지질농도를 저하시키는 데 효과가 제시되어있다(38). 또한 당근 추출물이 난소를 절제한 흰쥐의 혈중 지질농도에 영향을 미치는 데 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 농도를 유의적으로 낮추고 HDL-콜레스테롤 농도를 유의적으로 상승시킨다고 하였고(37), 한국산 배로부터 분리한 polyphenol 분획물이 지질대사에 미치는 영향에 관한 논문(39)도 보고되어있다. 또한 수종 잎 식물 건조물을 이용한 지질대사의 효능을 보고한 Kang과 Kim(40)에 의하면 감잎, 뽕잎 및 콩잎을 급여시킨 시험군에서 중성지질이 감소하는 경향을 나타낸다고 하였고 연구의 열수 추출물이 혈액의 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지질 농도를 낮추고 HDL-콜레스테롤 농도를 상승시키는 유용한 결과를 나타낸 것으로 수용성 및 불용성 식이섬유 등을 동시에 함유하고 있는 식품이 고지혈증 및 동맥경화의 예방이나 치료에 효과가 있다고 하였다(40). 본 연구에서는 4가지를 혼합하여 만든 것으로 이들이 가지는 수용성 유용성분이 혈청지질농도 저하에 효과가 있었으리라 판단되나 어떤 성분이 얼마만큼의 효능을 나타내는지에 대한 연구를 통해 명확해질 수 있을 것이다.

요 약

본 연구는 현대 식이병에 의해 나타날 수 있는 고지혈증과 같은 증상을 일반식사와 함께 영양섭취 형태로 섭취하여 건강을 증진시킬 수 있는 한방식사요법인 약선에 관한 연구로서 약선(식)을 과학적이고 객관적인 수준에서 평가해보고자 하였다. 이에 따라 한약재를 이용하여 구성한 조성물로 약선차를 제조하여 영양성분을 조사하였고, 임상실험을 통해 혈액내 지질 조성에 미치는 효과를 평가하였다. 그 결과 HDL-콜레스테롤 농도의 유의적 증가, LDL-콜레스테롤 및 호모시스테인 농도의 유의적 감소를 보였다. 즉 가을차를 14일간 섭취하였을 때 혈청지질 조성이 유용하게 변화되었고 심장질환 지표인 호모시스테인 농도의 유의적 감소에 의해 건강상태는 증진되었다고 판단되며 약선차 조성물의 객관적인 효능 평가가 이루어졌다고 사료되나 향후 동물을 이용한

dose-response 실험을 실시하여 유효한 작용이 나타나는 농도 및 그 기전에 관한 연구가 더 이루어져야 할 것이다. 본 연구의 조성물은 차뿐만 아니라 다양한 형태의 약선(식)으로의 활용도 가능하리라 판단되며 이 결과는 한약자원의 식품으로서의 활용방안 및 과학화의 기초자료가 될 수 있을 것이고 또한 전 세계적으로 관심이 큰 기능성 식품의 연구 및 시장동향에 동양의 medicinal herb를 이용한 기능성 식품의 소개에 기초자료가 될 수 있으리라 사료된다. 현재까지 병을 치료하는 음식인 약선의 효능은 섭취한 사람의 주관적인 판단과 병의 호전 정도로만 그 효능이 평가되어 왔기 때문에 과학적이고 객관적인 판단이 애매한 실정으로 평가방법에 관한 연구도 필요한 상태이다. 한의학 이론을 바탕으로 구성된 것이지만 한방과 양방의 병리를 토대로 관찰하여 그 효능 판단 요소를 잘 파악하여 실행한다면 객관적인 효능을 제시할 수 있으리라 사료되며 향후 많은 자료가 확보되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 2005년 원광대학교의 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

문헌

- Rossner S, Flaten H. 1997. VLCD versus LCD in long term treatment of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 22: 22-26.
- Lee IS. 2000. Etiology of cancers associated with aging and strategies for cancer prevention. *J Korean Assoc Cancer Prevention* 5: 39-49.
- Yim JE, Choue RW, Kim YS. 1998. Effect of dietary counseling and HMG CoA reductase inhibitor treatment on serum lipid levels in hyperlipidemic patients. *Korean J Lipidology* 8: 61-76.
- Grundy SM, Denke MA. 1990. Dietary influence on serum lipid and lipoproteins. *J Lipid Res* 31: 1149-1172.
- Glueck CJ, Connor WE. 1978. Diet-coronary heart disease relationships reconnoitered. *Am J Clin Nutr* 31: 727-737.
- Rahimtoola SH. 1985. Cholesterol and coronary heart disease. *J Am Med Assoc* 253: 2094-2905.
- Park SH, Han JH. 2003. The effects of uncooked powdered food on nutrient intake, body fat and serum lipid compositions in hyperlipidemic patients. *Korean J Nutr* 36: 589-602.
- Park SH, Kwak JS, Park SJ, Han JH. 2004. Effects of beverage including extracts of *Artemisia capillaris* on fatigue recovery materials, heart rate and serum lipids in university male athletes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 839-846.
- Park SH, Hyun JS, Sihn EW, Han JH. 2005. Functional evaluation of Lotus root on serum lipid profile and health improvement. *J East Asian Soc Dietary Life* 15: 257-263.
- Han SS, Lo SC, Choi YH, Kim MJ, Kwak SS. 1999. Antioxidative compounds in extracts of *Acer ginnala* Max. *Korean J Medicinal Crop Sci* 7: 51-57.
- Kang JO. 2000. Antioxidative activity of mugwoct extracts of human low density lipoprotein. *Korean J Soc Food Sci* 16: 623-628.
- 배병철. 2000. 국역황제내경: 소문영추. 성보사, 서울.
- 안문생. 2003. 안문생 약선기. 한국약선교육개발원, 서울. p 57-122.
- 陳師文. 1975. 太平惠民和齋國防(券三, 製四葉). 施風出版社, 北京, 中國.
- 김기영, 한종현. 2004. 한방약리학. 의성당, 서울.
- 周命新. 1975. 醫學入門. 杏林書院, 北京, 中國.
- 김호철. 2003. 한방식이요법학. 경희대학교 출판부, 서울. p 10-29.
- 중약대사전 편찬위원회. 1997. 중약대사전. 정담출판사, 서울.
- Park SH, Song YJ, Han JH, Park SJ. 2005. Effects of Yak-Sun tea prescription from oriental medicinal herbs for blood metabolic factors and active oxygen concentration. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 136-144.
- 한국식품공업협회. 2002. 식품공전. 혼영사, 서울. p 452-455.
- AOAC. 1980. *Official Method of Analysis*. 12th ed. Association of official analytical chemist, Washington, DC, USA.
- Prosky L, Asp NG, Furda I, Deuries JW, Schweizer TF, Harland BF. 1984. Determination of total dietary fiber in foods, food products and total diets. *JAOC* 67: 1044-1052.
- 이세열, 정운섭. 1993. 임상병리검사법. 연세대학교 출판부, 서울. p 82-101, 110-113.
- Han YN, Hwang KH, Lee MS. 1996. Quantitative analysis for components of *Epimedium koreanum*. *Korean J Food Sci Technol* 28: 616-623.
- Ma SJ, Kuk JH, Ko BS, Park KH. 1996. Isolation of 3,4-dihydroxycinnamic acid with antimicrobial activity from bark of *Aralia elata*. *Korean J Food Sci Technol* 28: 600-603.
- Park MH. 1993. Studies on the development of functional food from Chinese bellflower roots (*Platycodon grandiflorum* A. DC). Korea Food Research Institute Report. p 1083-3414.
- Kim YJ, Kim CK, Kwon YJ. 1997. Isolation of antioxidative components of *Perillae Semen*. *Korean J Food Sci Technol* 29: 38-43.
- Ryu KC, Chung HW, Kim KT, Kwon JH. 1997. Optimization of roasting conditions for high-quality *Polygonatum odoratum* tea. *Korean J Food Sci Technol* 29: 776-783.
- Park JK, Yim MJ. 2003. A study on the nutritional status and body mass index in Korean college women. *J Korean Soc Study Obesity* 12: 24-29.
- Kang MH. 2001. Changes in recommended dietary allowances and dietary intake in Korea for year 2000. *PhD Dissertation*. Hannam University, Daejeon.
- Kwon WJ, Chang KJ. 2000. Evaluation of nutrient intake, eating behavior and health-related lifestyles of Korean college students. *Nutritional Sciences* 3: 89-97.
- Kim SH, Chang MJ, Lee LH, Yu CH, Lee SS. 2003. A survey of food and nutrient intakes of Korean women by age groups. *Korean J Nutr Soc* 36: 1042-1051.
- Yang MH, Wang CH, Chen HL. 2001. Green, oolong and black tea extracts modulate lipid metabolism in hyperlipidemia rats fed high-sucrose diet. *J Nutr Biochem* 12: 14-20.
- Andrea C, Milena N, Elena C, Lina P. 1996. Novel lipid-lowering properties of *Vaccinium myrtillus* leaves, a traditional antidiabetic treatment, in several models of rats dyslipidaemia: A comparison with ciprofibrate. *Thromb Res* 84: 311-322.
- Hwang GH, Heo YR, Choi OJ, Lee HJ. 2001. Effects of *Coriandrum sativum* L. on lipid metabolism in rats with hypertriglyceridemic diet. *Nutritional Science* 4: 13-19.
- Kim SJ, Park CW, Kim JO, Kim JM, Ha YL. 1999. Re-

- duction of mouse body fats by water extract of *Pleurotus ostreatus*. *J Food Sci Nutr* 4: 130-133.
37. Kim WH, Bae SJ, Kim MH. 2002. The effects of *Sedum sarmentosum* burge on serum lipid concentration in ovariectomized rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 290-294.
38. Park PS, Park MY. 2001. Effects of *Diocorea batatas* and *Gastrodia rhizoma* on fatty acid compositions of serum, liver and brain in rats. *Korean J Life Sci* 11: 83-92.
39. Choi HJ, Park JH, Han HS, Son JH, Son GM, Bae JH, Choi C. 2004. Effect of polyphenol compound from Korean pear on lipid metabolism. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 299-304.
40. Kang JO, Kim KS. 1995. The effect of dry edible leaves feeding on serum lipids of hypercholesterolemic rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 24: 502-509.

(2006년 1월 12일 접수; 2006년 4월 26일 채택)