약선 장수차가 고지혈증 성인 여성의 혈청지질 수준과 산화적 스트레스에 미치는 영향

박성혜*

명지대학교 산업대학원 식품양생학과 한방약선 전공

Effects of Yak-Sun Tea Prescription from Oriental Medicinal Herbs for Serum Lipid Levels and Oxidative Stress in Hyperlipidemic Women

Sung Hye Park*

Major of Oriental Medicinal Diet Therapy, Department of Diet & Health Care, Graduate School of Industrial Technology, Myungji University

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 Jangswucha with Koekac, Sansa, Heshouwu, Wulong and evaluated how this tea effects on serum lipids and oxidative stress by clinical practices. Also we examined physical characteristics of Jangswucha. Brix, pH and titratable acidity of Jangswucha were 1.4, 5.50 and 0.05%. With this observation, we found out that this tea has significant effect on increase of HDL-cholesterol, decrease of LDL-cholesterol concentration in serum. Also this tea significant effect on decrease oxidative stress and homocystein content. 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, diet therapy, hypolipidemic effect, oxidative stress, oriental medicinal herbs

서 론

최근 날로 복잡·다양화 되어가는 사회 구조와 고도의 경제 성장으로 인해 건강 위해 요인은 점점 증가하고 있으며 이에 따라 성인병 발생률도 매우 빠른 증가를 보이고 있다[1,2]. 그 중 동맥경화성 질환이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며[3], 동맥경화증의 주요 위험인자인 고지혈증은 혈중 콜레스테롤과 중성지질 농도가 비정상적으로 높은 상태로서 고혈압, 흡연과 더불어 관상동맥질환의 3대 위험인자로 알려져 있다[4]. 이러한 심혈관 질환의 발생에 영향을 미치는 인자는 매우 다양하나 그 주된 원인 중의 하나는 식이지방으로 비만과 함께 혈중 콜레스테롤, 중성지질 등과 같은 지질의 증가가 발생위험인자로 알려져 있다[5,6]. 이러한 질환들은 근래에 삶의 양식이 급격히 변천함에 따라서 식생활의 변화에서 유래한 현대병이라 볼 수 있으며 영양부족으로 인한 질환보다는 영양과다와 불균형으로 인해 생기는 질병이 더욱 많다[6,7]. 이에 따라 이의 예방 및 치료를 위해서는 약물 이외의 식생활 변화가 절실히 요구되고 있다. 따라서 무엇을 어떻게 먹을 것인지에 대한 관심이 증대되면서 건강보조식품, 영양보충용 및 식사대용식품 등의 특수영양식품과 다양한 형태의 먹거리가 소개되고 있으며 최근에는 건강기능식품의 개발에 많은 관심이 집중되면서 특히 식물자원들의 성분과 기능에 관한 과학적인 연구가 활발히 진행되고 있다[8-11]. 그러나 이를 이용한 건강기능식품의 제조, 사용이 늘어나고 있는 만큼 고가의 비용과 효능에 대한 논란으로 국민들의 식생활 및 건강관리에 혼란을 일으키고 있어 국민건강과 보건관리의 차원에서도 새로운 대안이 필요하리라 사료된다.

* 교신저자 : 박성혜, 경기도 용인시 처인구 남동, 명지대학교 산업대학원
· E-mail : psh0528kr@hanmail.net, · Tel : 063-850-6939
· 접수 : 2006/08/25 · 수정 : 2006/09/13 · 채택 : 2006/09/29

동양의학에서는 오래전부터 "약과 식품은 근원이 같다"라는[12,13] 원칙에 입각한 다양한 형태의 음식이 발전해 왔으며 최근에 약선(藥膳)이란 명칭으로 우리 나라에서도 체계적인 연구가 시작되어 대체의학의 한 부분으로 약선이 대안 중의 하나가 될 수 있으리라 생각된다. 따라서 본 연구자들은 한의학적인 기초 이론을 바탕으로 식품의 특성을 구분하고 한방처방의 원리에 맞도록 배합하며, 식품학, 조리학 및 영양학 등 관련있는 지식을 조화시켜 사람들의 유형에 따라 가장 적합한 형태의 음식을 제공함으로써 질병 예방과 건강증진을 목적으로 하는 한방식사요법[13]인 약선에 관심을 가지게 되었다.

우리 나라에서는 약선이 건강기능식품에 포함될 수 없지만 전 세계적인 기능성 식품의 정의에 의하면 향후 세계속의 건강기능(성)식품으로의 활용이 기대되기도 한다. 그러나 이를 위해서는 한의학 이론을 바탕으로 배합, 조리된 것의 효능을 어떻게 과학적이며 객관적으로 표출하여 주관적인 판단외에 객관성있는 결과를 이끌어 내어 그 유효성을 평가할 수 있는 요소와 가이드라인을 결정하는 분야의 연구가 절실하다고 사료된다. 최근 이 분야의 연구자들이 많은 관심을 가지고 연구하고 있고 여러 대학에서도 약선 관련 학과들이 개설되고 있으나 약선에 대한 개념 및 사용에 많은 혼동이 있는 실정이다. 또한 전통적으로 우리 나라에서도 약선으로 정의할 수 있는 음식들이 있을것이나 문헌을 통한 정리가 이루어지지 않은 상태이고, 약선으로 분류할 수 있는 음식의 개발이 아직은 이루어지고 있지 않으므로 체계적인 이론 정립과 과학적인 접근의 연구가 필요하리라 보여진다.

따라서 본 연구자들은 약선의 과학화를 위한 기초 연구로써 문헌을 통해 중국에서 사용되고 있는 약선차 중에서 고지혈증에 효능이 기대되는 장수차를 만들어서 고지혈증 직장 여성에게 섭취시켜 그 유효성을 평가해 보고자 하였다.

한의학적인 기능과 특성을 기초로 하여 구성한 조성물의 효능을 한의학적 근거가 아닌 양방의 병리·효능에 따라 가름해 보았을 때 그 효능이 바르게 평가될지 또는 전혀 평가가 이루어지질 않을 것인지에 대해서 확언할 수 없으나 약선을 건강(기능)식품으로 세계에 소개하기 위해서는 과학적이고 객관화된 자료가 필요할 것이므로 시도해볼 연구 분야로 사료되어 수행하였고 유의한 결과를 얻었기에 보고하고자한다.

본 연구의 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.

재료 및 방법

1. 장수차의 제조

괴각 18 g, 하수오 30 g 및 산사 15 g을 깨끗히 씻고 찬물 1000 mL를 부어 1시간 정도 불린 후 불을 켜서 끓기 시작하면 약한 불로 10분 동안 끓이고 걸러서 원액을 만들어 놓는다. 차주전자에 우롱차 3 g을 넣고 뜨거운 원액을 부어 1~2분 동안 우려 낸다[14]. 본 연구에서 사용된 약재는 2004년 11월 초에 전라북도 전주시 금오당에서 구입하여 정수된 물에 충분히 세척한 후 음지에서 건조하여 사용하였다.

2. 장수차의 물리적 특성

장수차의 pH는 pH meter(Orion 720A, U.S.A.)로, 당도는 디지털당도계(Refractometer RX-5000, Atago Co., Japan)로 측정하였고 또한 장수차 10 g에 증류수 25 mL를 가한 다음 0.01N-NaOH 용액으로 중화하여 시료 100 mL중에 함유된 초산의 양으로 적정산도를 구하였다.

3. 장수차의 임상적 평가

본 연구의 임상실험은 case- control study model로 실시하였다.

1) 연구대상자의 선정 및 교육

연구대상자는 익산시에 거주하며 연구에 참여를 원하는 30세 이상 45세 미만 직장 여성 중에서 면접과 건강검진 과정을 통해 체중, 생화학적 영양·건강상태, 질병유무 등을 조사하였다. 그 결과 다른 질병은 없고 현재 약을 섭취하고 있지 않으며 폐경의 증후가 없는 대상자 중 고지혈증(총 콜레스테롤과 중성지질의 혈청농도가 모두 250 mg/dL)[15]으로 분류되는 50명을 1차 선별하였고, 선별자 중 연구에 성실하게 응할 수 있는 40명을 최종 선발하여 각각 20명씩 대조군과 장수차 섭취군으로 나누었다. 두 군 모두 생화학적 기초자료와 식이섭취량이 서로 유의적 차이가 없도록 대상자를 구성하였다. 연구대상자들은 사흘에 한 번씩 본 연구실을 *방문하게 하여 차의 섭취량 및 방법에 대한 충분한 교육을 실* 시하면서 임상 평가를 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.

2) 장수차의 섭취

위의 제조방법에 따라 만들어진 분량을 1일 분량으로 하여 1일 나누어 2회 섭취하도록 하였다. 대조군에는 정수물에 0.02% xylitol을 섞어 만든액을 일일 2회 총 1000 mL를 섭취시켰다. 두 군에게 모두 섭취시간은 제한하지 않았고 총 섭취기간은 14일간이었다.

3) 식이 섭취량 조사

일일 규정된 장수차를 섭취하므로 수분 섭취량이 평상시보다 증가할 것으로 보여지고, 이에 따라 대상자들의 음식 섭취량에도 변화가 나타날 가능성이 있을 것으로 사료되었다. 특히 지질섭취량에 대한 정보를 얻어야 하므로 장수차 섭취에 따른 영양소 섭취량을 조사하였다. 식이섭취조사는 임상실험을 시작한 7일 후에 1회 실시하였다. 두 군에 대해 24시간 회상법을 통해 음식 섭취상태를 조사하였다. 훈련된 연구원에 의해 직접 면담법으로 실시하였고, 조사된 결과를 중량으로 환산하고 CAN-program(Research Center for Functional Food. Program DI 49, Wonkwang University, 2001)을 통해 전반적인 섭취 영양상태를 평가하였다.

4) 생화학적 variables 의 측정

12시간 공복 상태에서 채혈 후 혈액학적 분석을 위해 항응

고 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), hematocrite (Hct), hemoglobin (Hb)은 자동분석기(Advia 120, Bayer, U.S.A.)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[16].

5) 혈청지질 농도의 측정

총 지질은 비색법을 이용하여 total lipid reagents kit (Medicos, USA)와 자동분석기(Agilent 8453, Agilent, Germany)로 측정하였다[17]. 총 콜레스테롤 함량은 enzymatic colormetic test에 의해 R208 시약(Cholestero-R 시약, 영동제약, 한국)으로 발색 시킨 후 자동분석기(747, Hitachi, Japan)로 농도를 구하였다[17]. HDL-Cholesterol은 enzymatic colorimetry 방법을 이용하여 HDL-cholesterol kit (Boehringer Mannheim, Germany)와 생화학분석기(7150, Hitachi, Japan)로 측정하였고[17] LDL-cholesterol 농도는 LDL-cholesterol kit(Daichi, Japan)와 생화학분석기(7150, Hitachi, Japan)를 이용하여 direct로 농도를 구하였다[17]. 중성지질도 enzymatic glycerol 비소거법의 원리에 의해 TG kit (Boehringer Mannheim, Germany)와 자동분석기(747, Hitachi, Japan)를 이용하여 분석하였다[17]. 인지질 역시 enzymatic method를 이용하여 PL-E kit(Elken)와 생화학분석기(7180, Hitachi, Japan)로 측정하였다[17]. 또한 혈청의 호모시시테인 농도는 CLIA법에 의하여 homocystein kit(Bayer, U.S.A.)를 이용하여 자동분석기(Advia Centaur, Bayer, U.S.A.)[17] 로 측정하였다.

6) 산화적 스트레스의 측정

어떤 원인에 의해 활성산소의 생성이 급격히 증가하거나 또한 이들을 제거하는 항산화 기능이 저하될 경우 활성산소에 의한 독성작용을 받아 각종 질병이 초래되는데 이같은 활성산소의 독성작용을 산화적스트레스(oxidative stress)라 한다. 따라서 본 연구에서는 활성산소자동분석기(FORMox, Callegari, Italy)를 이용하여 대표적인 활성산소인 H_2O_2의 수치를 통해 체내 산화적스트레스 정도(Fort unit)를 측정하였다.

4. 통계처리

모든 자료의 통계분석은 SPSS(Version 10)를 사용하였고 분석수치는 mean±S.E. 로 제시하였다. 두군간의 요인들의 차이는 $p < 0.05$ 수준 이하에서 paired t-test를 실시하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 장수차의 한방 · 약선학적 특징

본 장수차는 고혈압, 고지혈증, 동맥경화, 관상동맥경화증, 당뇨병, 비만, 백발, 탈모에 좋으며 노화방지에도 효과가 있다고 보고되어 있다[14,18]. 장수차 구성재료들의 본초학적인 특성을 Table 1에 정리하였다.

장수차의 재료 중 괴각은 고지혈증에 확실한 효과를 볼 수 있고 동맥을 보호하는 효능이 있다[18]. 산사는 식적을 제거하고 어혈을 없애는 효능이 보고되어 있다[18]. 또한 하수오는 혈압과 혈중 지질을 내려주고 동맥을 보호하는 효능과 머리가 빨리 희거나 탈모현상에도 일정한 효능이 보고되어 있다[18]. 우롱차의 경우 차잎을 반발효한 것으로 혈관의 탄성을 강화하고 콜레스테롤 함량을 낮추어서 동맥경화를 예방하는 효능이 있다[18]. 따라서 위의 4가지 한약재를 君臣左使[19]의 원칙에 따라 배합한 장수차는 養肝益腎, 降脂減肥, 生髮烏髮, 延年益의 효능을 기대할 수 있다.

본 연구에서는 혈청지질 농도에 미치는 효능을 알아보았고 혈관의 지질 농도가 낮아진다면 심장질환 발병지표인 호모시스테인 농도에는 어떤 영향을 미치는지를 살펴보고 또한 현대 질병의 주요 원인으로 작용하는 활성산소의 농도에 미치는 영향을 살펴 장수차가 실제로 기대하고 있는 효능을 발휘하는지를 관찰하여 향후 식이요법의 운영에 적절히 사용할 수 있는지의 가능성을 타진 해보고자 하였다.

한의학적인 기능과 특성을 기초로 하여 구성한 조성물의 효능을 한의학적 근거가 아닌 양방의 병리 · 효능에 따라 가름해 보았을 때, 우리 나라에서 이같은 연구가 없어 그 효능이 바르게 평가될지 또는 전혀 평가가 이루어지질 않을 것인지에 대해서 확언할 수 없으나 약선을 건강(기능)식품으로 세계에 소개하기

Table 1. The characteristics of medicinal plants

Korean Name	Botanical name	Properties (性, 味)	Channels entered (歸經)	Pharmacological & Clinical effect	Major ingredient
Koekac	*Sophora japonia* L.	Cool · bitter	Liver, Large intestine	· Reduce the permeability capillaries · Anti-inflammatory effect · Reduces the tension in smooth muscle · Improves the coronary circulation · protective effect atherosclerosis	genistein, sophoricoside kaempferol, rutin, quercertin
Sansa	*Crataegus piannatifida* Bge, var. major N, E. Br	Warm · sour, sweet astringent	Stomarch Liver Spleen	· Lowered blood pressure · Prevention of atherosclerosis · Antbiotic effect	crategolic acid, citric acid, tartaric acid, flavone, sugar, glycosides, ascorbic acid
Hasuo	*Polygonum multitlorum* Thumb	Warm · bitter, sweet	Spleen Kidney	· Reduced the levels of blood cholesterol · Use for hypercholesterolemia · Anti-biotic effect	chrysophanic acid, emodin, rhein, lecithin
Wulong	*Camellia sinensis* O.ktze	Warm · bitter, sweet	Heart Liver Stomarch	· Lowered blood pressure · Reduced the levels of blood lipid · Protective effect obesity	caffein, theobromine, theophyllin, xanthin, tannin

위해서는 과학적이고 객관화된 자료가 필요할 것이므로 시도해 볼 연구 분야로 사료된다.

2. 장수차의 물리적 특성

본 실험에서 제조한 장수차의 pH는 5.50이었고 총 산도는 0.05%, 당도는 1.4이었다. 산사의 혼합 비율이 약 24% 함유되었으므로 강한 산성을 띠우는 것이고 첨가된 당류가 없으므로 당도 역시 매우 낮았다고 생각된다.

3. 임상실험 대상자들의 영양소 섭취양상

장수차 섭취군과 대조군의 영양소 섭취량을 Table 2에 정리·비교하였다. 장수차 섭취군과 대조군의 열량섭취는 각각 2019.9 Kcal, 2000.9 Kcal로 Park & Yim[19]이 보고한 일부 여성의 영양소 섭취량인 1604.5 Kcal와 비교할 때 두군 모두 다소 높은 수준이었으나 두군간에 유의적인 차이는 없었다. 단백질의 경우에는 장수차 섭취 군에는 56.2 g이었고 대조군에서는 54.0 g으로 나타나 두군간에 단백질 섭취량도 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 한편, 지질 섭취량의 경우, 장수차 섭취군에는 29.7 g이었고 대조군에서는 22.6 g으로 나타나 지질 섭취량에는 두군간에 유의적인 차이가 있었다. 또한 비타민 A와 비타민 B_2 섭취량의 경우, 장수차 섭취군에서는 각각 354.9 R·E 와 0.8 mg, 대조군에서는 각각 243.6 R·E, 1.1 mg으로 나타나 두군간에 유의적인 차이를 보였다. 장수차 섭취군의 철분 섭취량은 14.6 mg이었고 대조군에서는 11.1 mg로써 두군간에 유의적인 차이가 있었고 Park & Yim의 연구[19]인 8.4 mg에 비해 다소 높은 경향을 보였다. 그 외 칼슘, 비타민 B_1, 나이아신 및 비타민 C 등은 장수차 섭취군과 대조군간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 또한 고지혈증의 특징을 지닌 본 연구대상자들은 지질과 단백질 섭취보다는 당질의 섭취 비율이 권장기준보다 높음을 알 수 있는데 이는 고지혈증에서의 식사지침을 포함한 올바른 영양교육 및 실천이 이루어지지 않았음을 반증하는 결과로 생각되며 현재 많은 노력에 의해 향상되어지고 있으나 우리 나라의 올바른 영양교육체계 구축도 시급한 실정임을 엿볼 수 있다.

Table 2. Daily average nutrients intake of the subjects

Nutrient	Subjects	
	Case	Control
Energy (Kcal)	2019.9±162.4	2000.9±98.2
Carbohydrate (g)	382.0±57.5	395.4±38.8
Lipid (g)	29.7±4.1	22.6±3.2*
Protein (g)	56.2±7.3	54.0±9.4
Calcium (mg)	432.0±44.0	428.7±52.0
Iron (mg)	14.6±1.0	11.1±1.2*
Vitamin A (R·E)	354.9±56.9	243.6±56.3*
Vitamin B1 (mg)	0.8±0.1	0.9±0.2
Vitamin B2 (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[1]	75.5 : 11.3 : 13.2	79.0 : 10.8 : 10.2

Values are mean ± S.E. 1) C : P : F = Carbohydrate : Protein : Fat. * : Significant different at $p < 0.05$. ** : Significant different at $p < 0.01$

두군간의 지질, 비타민 A, B_2, 철분 등의 섭취 차이가 장수차 섭취에 따라 나탄난 것인지 연구대상자들의 식사 종류의 차이에 의해 나타난 것인지는 알 수 없으나 섭취량 전반을 살펴볼 때 장수차 섭취군의 대상자들이 전반적으로 지질과 동물성 단백질의 섭취가 다소 높았다고 판단되며 두군간의 몇몇 영양소 섭취의 유의적인 차이는 장수차의 섭취를 통한 영향이라기보다는 식이 섭취의 차이에서 유발된 결과로 사료되나 향후 차의 영양성분 분석을 통해 명확한 차이를 이해해야 할것이다.

4. 장수차 섭취가 혈액성상에 미치는 영향

Table 3에는 혈액학적 성상을, Table 4에는 혈청의 대사산물농도를 비교하였다. 혈액학적 요인들 중 두군간에 유의적인 차이를 보인 것은 헤마토크릿치로 나타났다. 장수차 섭취군에서 헤마토크릿트치의 농도가 대조군에 비해 유의적으로 높은 것이 대상자들의 단순한 철분음식 섭취 때문인지 장수차의 섭취에 따른 철분 섭취 증가에 의한 것인지는 명확히 밝힐 수 없으나 장수차의 철분함량과 낮은 철분의 흡수율을 고려할 때 장수차의 섭취가 헤마토크릿트치상승에 유효한 관여를 하지는 않았을 것으로 사료된다.

Table 3. Hematological variables of the subjects

Variable	Subjects	
	Case	Control
WBC ($\times10^3$/mm^3)	6.16±0.52	5.97±0.54
RBC ($\times10^6$/mm^3)	4.27±0.11	4.37±0.09
MCV (fl)[1]	94.81±1.39	96.96±1.34
MCH (pg)[2]	32.24±0.56	32.64±0.54
MCHC (g/dl)[3]	35.64±0.16	34.92±0.18
Hct (%)	42.57±0.73	36.60±0.80*
Hb (g/dl)	13.10±0.25	13.26±0.25

Values are mean ± SE. 1) MCV : Mean corpuscular volume. 2) MCH : Mean corpuscular hemoglobin. 3) MCHC : Mean corpuscular hemoglobin concentration. * : Significant different at $p < 0.05$

두군간에 유의적인 변화를 보인 serum metabolic variable은 공복 시 혈당과 호모시스테인 농도였다. 공복 시 포도당 농도가 유의적으로 감소된 것은 매우 좋은 결과로서 동물실험을 통해 그 기전 연구가 기대된다. 또한 심장질환을 예측해 볼 수 있는 호모시스테인 농도는 장수차 섭취 군에서는 8.42 μmol/L이었고 대조군에서는 10.24 μmol/L 로 나타나 유의적인 차이를 보였다. 즉, 이 결과로 판단할 때 장수차는 호모시스테인 농도를 감소시키는데 유의한 효과가 있었다고 판단된다.

Table 4. Serum metabolic variables of the subjects

Variable	Subjects	
	Case	Control
Total Protein (g/dl)	8.06±0.11	9.20±0.16
Albumin (g/dl)	5.05±0.06	5.17±0.13
ALP (U/l)[1]	60.45±4.26	59.55±4.25
LDH (U/l)[2]	403.73±15.19	414.09±26.16
SGOT (U/l)[3]	20.18±0.92	21.27±2.40
SGPT (U/l)[4]	11.09±1.47	12.55±1.32
γ-GT (U/l)	11.64±2.49	12.73±2.55
Glucose (mg/dl)	83.22±4.35	60.12±2.05**
TIBC (μg/dl)	337.45±10.80	349.64±17.98
Ferritin (ng/ml)	27.50±4.75	26.42±5.04
Homocystein(μmol/l)	8.42±1.11	10.20±1.56*

Values are mean ± SE. 1) ALP : Alkaline phosphatase. 2) LDH : Lactate dehydrogenase. 3) GOT : Aspartate aminotransferase. 4) GPT : Alanine aminotransferase. * : Significant different at $p < 0.05$. ** : Significant different at $p < 0.01$

5. 장수차가 혈청 지질 농도에 미치는 효과

Fig. 1에는 대조군과 장수차 섭취군의 혈청지질 profile을 정리·비교하였다. 14일간의 임상실험 결과 총 지질 농도, 총 콜레스테롤, 인지질 농도는 두군간에 유의적인 차이가 나타내지 않았다. 그러나 HDL-콜레스테롤의 농도의 경우 장수차 섭취군에서는 66.15 mg/dL, 대조군에서는 51.17 mg/dL로 나타나 유의적인 차이가 있음을 보였다. 또한 LDL-콜레스테롤 농도는 대조군에서는 108.70 mg/dL, 장수차 섭취군에서는 96.15mg/dL로 나타나 두군간에 유의적인 차이를 보였다.

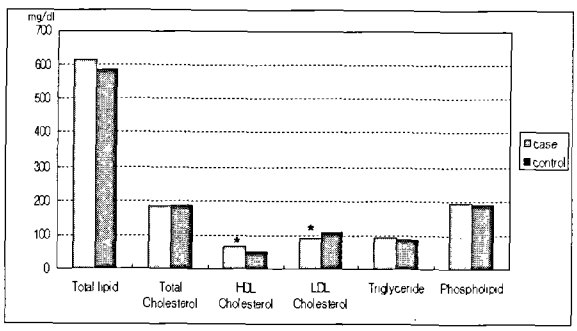

Fig. 1. Lipid concentrations of subjects. * : Significant different at $p < 0.05$

국내, 외적으로 식물이나 한방자원 등을 이용하여 체내 지질대사를 연구한 결과는 매우 많이 보고되어있다. 고당질 식사로 인한 고지혈증에 있어 녹차, 우롱차가 체내지질대사에 미치는 영향[34], 블루베리의 체내 지질 농도 저하효과[35], 고중성지질혈증에 있어 코리언더의 지질저하효과[36], oyster버섯 열수추출물의 체지방 저하효과[37] 및 돌나물이 혈청 지질 함량에 미치는 영향[38] 등에서 각 식물자원들의 지질저하효과가 보고되어있다. 한편, 한방자원에 속하는 마(*Dioscorea batatas*)와 천마(*Gastrodia rhizoma*)가 흰쥐의 혈청, 간장의 총 지질농도를 저하시키는데 효과가 제시되어있다[39]. 또한 당근 추출물이 난소를 절제한 흰쥐의 혈중 지질농도에 영향을 미치는데 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 농도를 유의적으로 낮추고 HDL-콜레스테롤 농도를 유의적으로 상승시킨다고 하였고[38], 한국산 배로부터 분리한 polyphenol 분획물이 지질대사에 미치는 영향에 관한 논문[40]도 보고되어있다. 또한 수종 잎 식물 건조물을 이용한 지질대사의 효능을 보고한 Kang & Kim[41]에 의하면 감잎, 뽕잎 및 콩잎을 급여시킨 시험군에서 중성지질이 감소하는 경향을 나타낸다고 하였고 연근의 열수 추출물이 혈액의 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지질 농도를 낮추고 HDL-콜레스테롤 농도를 상승시키는 유용한 결과를 나타낸것으로 수용성 및 불용성 식이섬유 등을 동시에 함유하고 있는 식품이 고지혈증 및 동맥경화의 예방이나 치료에 효과가 있다고 하였다[41].

본 연구에서는 4가지를 혼합하여 만든 것으로 이들이 가지는 수용성 유용성분이 혈청 지질농도 저하에 효과가 있었으리라 판단되며 반발효로 만들어진 우롱차의 생리활성 물질도 혈청 지질의 농도를 변화시키는데 유효한 작용을 하였을 것으로 사료되나 어떤 성분이 어느 정도의 효능을 나타내는지에 대한 연구를 통해 명확해질 수 있을 것이다.

6. 장수차가 산화적 스트레스에 미치는 효과

장수차 섭취한 군과 대조군의 활성산소 농도와 산화적 스트레스를 Fig. 2에 정리하였다.

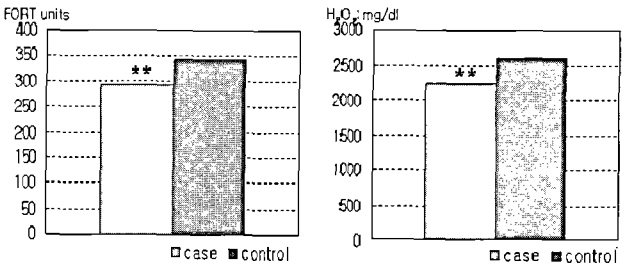

Fig. 2. Oxidative stess of the subjects according to the Jangswo-cha intake. ** : Significant different at $p < 0.01$

본 연구에서는 한약재 조성물을 차의 형태로 제조하여 대상자들에게 섭취시키고 그에 따른 활성산소 농도와 산화적 스트레스차이를 비교하였는데, 대조군의 체내 산화적 스트레스는 343.27 FORT(2600.73 mg/dL H_2O_2)이었고 장수차 섭취군의 체내 산화적 스트레스는 291.64 FORT(2239.00 mg/dL H_2O_2)로 나타나 장수차 섭취에 의해 유의적으로 활성산소 농도가 감소함을 알 수 있었다.

본 연구에서 사용한 기기에서 측정할 경우 산화적 스트레스의 정상범위는 160 ~ 230 FORT이지만 본 실험의 대상자들의 산화적 스트레스 상태는 권장수준을 벗어나 있어 식생활이나 운동 등으로 조정을 필요로 하는 수준이었으나 항산화 활성을 가지고 있는 약선차를 마신 군에서는 유의적으로 낮음을 관찰하였다. 감소된 수준 역시 정상 범위를 넘고 있으나 실험진행 중 식이, 운동의 조절 및 어떤 영양보충제나 보조식품의 공급이 없었음에도 활성산소 농도가 유의적으로 감소된 것은 장수차 섭취에 의한 결과임을 알 수 있었다.

산화적 스트레스를 방지하기 위해서는 여러 가지 항산화 물질을 사용하는 것이 매우 효과적이며 가장 널리 이용되는 천연 항산화제는 비타민 C, E, β-caroten, selenium 등이 있다. 최근에는 화학추출물이 아닌 체내 흡수력이 높고 지속시간이 긴 천연 항산화 물질이 주목받고 있는 시점에서 본 논문의 결과를 토대로 장수차의 항산화 능력과 그로 인해 나타나는 효능에 대한 long-term study 가 보충이 되면 약선차의 과학적 임상증거의 기초자료가 될 수 있으리라 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 현대 식이병에 의해 나타날 수 있는 과체중 및 비만, 고지혈과 같은 증상을 일반 음식의 형태로 섭취하여 건강을 증진시키는 한방식사요법인 약선에 관한 연구로서인 약선(식)의 효능·효과를 과학적이고 객관적인 수준에서 평가해보고자 하였다.

이에 따라 고지혈증에 유효하리라고 알려진 약선 장수차를 이용하여 임상실험을 통해 혈액내 지질 조성에 미치는 효과를 평가하였다.

그 결과 HDL-콜레스테롤 농도의 유의적 증가, LDL-콜레스

테롤 및 호모시스테인 농도의 유의적인 감소를 관찰하였고 또한 심장 질환 지표인 호모시스테인 농도의 유의적 감소에 의해 건강상태는 증진되었다고 판단되며 따라서 약선차의 객관적인 효능 평가가 이루어 졌다고 사료되나 향후 동물을 이용한 dose-response 실험을 실시하여 유효한 작용이 나타나는 농도 및 그 기전에 관한 연구가 더 이루어져야 할 것이다.

본 연구의 조성물은 차 뿐 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, 건강을 증진시키고 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. 약선의 recipe의 구성이 한의학 이론을 바탕으로 구성된 것이지만 한방과 양방의 병리를 토대로 관찰하여 그 효능 판단 지표를 잘 파악하여 객관적인 효능 판단지표를 정립하여 제시할 수 있다면 향후 약선에 많은 발전이 기대된다.

참고문헌

1. Rossner, S., Flaten, H. VLCD versus LCD in long term treatment of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord 221*: 22-26, 1997.
2. Lee, I.S. Etiology of cancers associated with aging and strategies for cancer prevention. Journal of Korean Association of Cancer Prevention 5:39-49, 2000.
3. Yim, J.E., Choue, R.W., Kim, Y.S. Effect of dietary counceling and HMG CoA reductase inhibitor treatment on serum lipid levels in hyperlipidemic patients. Korean J Lipidology 8:61-76, 1998.
4. Grundy, S.M., Denke, M.A. Dietary influence on serum lipid and lipoproteins. J of Lipid Res 31:1149-1172, 1990.
5. Glueck, C.J., Connor, W.E. Diet-coronary heart disease relationships reconnoitered. Am J Clin Nutr 31:727-737, 1978.
6. Rahimtoola, S.H. Cholesterol and coronary heart disease. J Am Med Assoc 253:2094-2905, 1985.
7. Park, S.H., Han, J.H. The effects of uncooked powdered food on nutrient intake, body fat and serum lipid compositions in hyperlipidemic patients. The Korean Journal of Nutrition 36:589-602, 2003.
8. Park, S.H., Kwak, J.S., Park, S.J., Han, J.H. Effects of beverage *including extracts of Artemisia capillaris on* fatique recovery materials, heart rate and serum lipids in university male athletes. J Korean Soc Food Sci Nutr 33: 839-846, 2004.
9. Park, S.H., Hyun, J.S., Sihn, E.W., Han, J.H. Functional evaluation of Lotus Root on serum lipid profile and health improvement. J East Asian Soc Dietary Life 15:257-263, 2005.
10. Han, S.S., Lo, S.C., Choi, Y.H., Kim, M.J., Kwak, S.S. *Antioxidative compounds in extracts of Acer ginnala Max.* Korean J Medicinal Crop Sci 7:51-57, 1999.
11. Kang, J.O. Antioxidative activity of mugwoct extracts of human low density lipoprotein. Korean J Soc Food Sci 16: 623-628, 2000.
12. 배병철. 국역황제내경 : 소문영추. 서울, 성보사, 2000.
13. 안문생. 안문생 약선기. 한국약선교육개발원, 서울, pp 57-122, 2003.
14. 陳師文. 太平惠民和劑國防(券三, 製四葉). 施風出版社, 北京, 中國, 1975.
15. 김기영, 한종현. 한방약리학. 서울, 의성당, 2004.
16. 周命新. 醫學入問. 杏林書院, 北京, 中國, 1975.
17. 김호철. 한방식이요법학. 서울, 경희대학교 출판부, pp 10-29, 2003.
18. 중약대사전 편찬위원회. 중약대사전. 서울, 정담출판사, 1997.
19. 한국식품공업협회. 식품공전. 서울, 훈영사, pp 452-455, 2002.
20. 박충균. 식품분석법. 서울, 유림출판사, pp 101-132, 1990.
21. Association of Official Analytical Chemist. 1980. Offical Method of Analysis (12th).
22. Prosky, L., Asp, N.G., Furda, I., Deuries, J.W., Schweizer, *T.F., Harland, B.F. Determination of total dietary fiber in* foods, foodproducts and total diets JAOAC 67: 1044-1052, 1984.
23. 이세열, 정윤섭. 임상병리검사법. 서울, 연세대학교 출판부, pp 82-101, 110-113, 1993.
24. Park, S.H., Song, Y.J., Han, J.H., Park, S.J. Effects of Yak-Sun tea prescription from oriental medicinal herbs for blood metabolic factors and active oxygen concentration. J East Asian Soc Dietary Life, 2005.
25. Han, Y.N., Hwang, K.H., Lee, M.S. Quantitative analysis for components of Epimedium koreanum. Korean J. Food Sci Technol 28:616-623, 1996.
26. Ma, S.J., Kuk, J.H., Ko, B.S., Park, K.H. Isolation of 3,4-dihydroxycinnamic acid with antimicrobial activity from bark of Aralia elata. Korean J Food Sci Technol 28: 600-603, 1996.
27. Park, M.H. Studies on the development of functional food from Chinese bellflower roots(Platycodon grandiflorum A. DC), Korea Food Research Institute Report 1083-3414, 1993.
28. Kim, Y.J., Kim, C.K., Kwon, Y.J. Isolation of antioxidative compoents of Perillae Semen (in Korea). Korean J Food Sci *Technol 29:38-43, 1997.*
29. Ryu, K.C., Chung, H.W., Kim, K.T., Kwon, J.H. Optimization of roasting conditions for high-quality Polygonatum Odoratum tea (in Korea). Korean J Food Sci Techol 29:

776-783, 1997.

30. Park, J.K., Yim, M.J. A Study on the nutritional status and body mass index in Korean college women. Journal of Korean Society for the Study of Obesity 12:24-29, 2003.
31. Kang, M.H. Changes in recommended dietary allowances and dietary intake in Korea for year 2000. Hannam University. Ph.D. thesis. Daejeon, 2001.
32. Kwon, W.J., Chang, K.J. Evaluation of nutrient intake, eating behavior and health-related lifestyles of Korean college students. Nutritional Sciences 3:89-97, 2000.
33. Kim, S.H., Chang, M.J., Lee, L.H., Yu, C.H., Lee, S.S. A Survey of food and nutrient intakes of Korean women by age groups. The Korean Nutrition Society 36:1042-1051, 2003.
34. Yang, M.H., Wang, C.H., Chen, H.L. Green, oolong and black tea extracts modulate lipid metabolism in hyperlipidemia rats fed high-sucrose diet. J of Nutritional Biochemistry 12:14-20, 2001.
35. Andrea, C., Milena, N., Elena, C., Lina, P. Novel lipid-lowering properties of Vaccinium myrtillusi leaves, a traditional antidiabetic treatment, in several models of rats dyslipidaemia : A comparison with ciprofibrate. Thrombosis research 84:311-322, 1996.
36. Hwang, G.H., Heo, Y.R., CHoi, O.J., Lee, H.J. Effects of Coriandrum sativum L. on lipid metabolism in rats with hypertriglyceridemic diet. Nutritional Science 4:13-19, 2001.
37. Kim, S.J., Park, C.W., Kim, J.O., Kim, J.M., Ha, Y.L. Reduction of mouse body fats by water extract of Pleurotus ostreatus. J Food Sci Nutr 4:130-133, 1999.
38. Kim, W.H., Bae, S.J., Kim, M.H. The effexts of Sedum sarmentosum burge on serum lipid concentration in ovariectomized rats. J Korean Soc Food Sci Nutr 31: 290-294, 2002.
39. Park, P.S., Park, M.Y. Effects of Diocorea batatas and Gastrodia rhizoma on fatly acid compositions of serum, liver and brain in rats. Korean J of Life Science 11:83-92, 2001.
40. Choi, H.J., Park, J.H., Han, H.S., Son, J.H., Son, G.M., Bae, J.H., Choi, C. Effect of polyphenol compound from Korean pear on lipid metabolism. J Korean Soc Food Sci Nutr 33: 299-304, 2004.
41. Kang, J.O., Kim, K.S. The effect of dry edible leaves feeding on serum lipids of hypercholesterolemic rats. J Korean Soc Food Sci Nutr 24:502-509, 1995.