

## 고지혈증 성인 여성의 혈청 지질, 호모시스테인 농도 및 산화 스트레스에 미치는 약선차의 효과

김운주<sup>1\*</sup> · 이윤희<sup>2</sup> · 김장익<sup>3</sup>

<sup>1</sup>충북대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>명지대학교 산업대학원 식품양생학과 한방약선전공, <sup>3</sup>영동대학교 호텔외식조리학과

### Effects of *Yaksuncha*, a Combination of Oriental Medicinal Herbs on Serum Lipids, Homocystein Levels, and Oxidative Stress in Hyperlipidemic Women

Woun-Ju Kim<sup>1\*</sup>, Youn-Hee Lee<sup>2</sup> and Jang-Eix Kim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Food and Nutrition, Human Ecology, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Diet and Health Care, Major in Oriental Medicine Diet Therapy, Graduate School of Industrial Technology, Myungji University, Yongin 449-728, Korea

<sup>3</sup>Dept. of Hotel Food Service and Culinary Arts, Youngdong University, Youngdong 370-701, Korea

#### Abstract

This research was designed and implemented to evaluate how the composition of *yaksuncha* can affect the health of individuals suffering from diet-related diseases such as obesity and hyperlipidemia by prescribing *Yaksun* as a nutritional supplement with daily meals. The *yaksuncha* was prepared as *Koekac*, *Sansa*, *Heshouwu* and *Woolong* tea and the tea's effects on serum lipids and oxidative stress were evaluated by clinical procedures. The *yaksuncha* significantly increased HDL-cholesterol and decrease of LDL-cholesterol concentrations in serum. It also had significant effects on decreasing oxidative stress and homocystein levels. The physical characteristics of the *yaksuncha* were also examined, showing. Brix, pH and titratable acidity values of 1.4, 5.50 and 0.05% respectively. It is thought that scientific and objective evaluations were completed on the components of the *yaksuncha* prescription. Thus one can concluded that the components could be applied not only in the form of tea, but also various food. The data derived from this study provides basic information that will aid in the application of oriental medicinal resources to other foods as well as facilitate the study of medicinal herbs within the field of functional food research, which already draws sizable attention worldwide.

Key words : *Yaksuncha*, 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(Rosner & Flaten 1997, Lee IS 2000). 그 중 동맥경화성 질환이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며(Yim *et al* 1998), 동맥경화증의 주요 위험 인자인 고지혈증은 혈중 콜레스테롤과 중성지질 농도가 비정상적으로 높은 상태로서 고혈압, 흡연과 더불어 관상 동맥질환의 3대 위험 인자로 알려져 있다(Grundy & Denke 1990). 이러한 심혈관 질환의 발생에 영향을 미치는 인자는 매우 다양하나 그 주된 원인 중의 하나는 식이지방으로 비만과 함께 혈중 콜레스테롤, 중성지질 등과 같은

지질의 증가가 발생 위험 인자로 알려져 있다(Glueck & Connor 1978, Rahimtoola 1985). 이러한 질환들은 근래에 삶의 양식이 급격히 변천함에 따라서 식생활의 변화에서 유래한 현대병이라 볼 수 있으며, 영양 부족으로 인한 질환보다는 영양 과다와 불균형으로 인해 생기는 질병이 더욱 많다(Rahimtoola 1985, Park & Han 2003). 이에 따라 이의 예방 및 치료를 위해서는 약물 이외의 식생활 변화가 절실히 요구되고 있다. 따라서 무엇을 어떻게 먹을 것인지에 대한 관심이 증대되면서 건강보조식품, 영양 보충용 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(Han *et al* 1999, Kang 2000, Park *et al* 2004, Park *et al* 2005). 그러나 이를 이용한 건강기능식품의 제조, 사용이 늘어나고 있는 만큼 고가의 비용과 효능에 대한 논란으로 국민들의 식생활 및 건강 관리에 혼란을 일으키고 있어

\* Corresponding author : Woun-Ju Kim, Tel : +82-43-261-2747, Fax : +82-43-276-7618, E-mail : kimwj2747@chungbuk.ac.kr

국민건강과 보건관리의 차원에서도 새로운 대안이 필요하리라 사료된다.

동양의학에서는 오래전부터 “약과 식품은 근원이 같다”라는(배병철 2000, 안문생 2003) 원칙에 입각한 다양한 형태의 음식이 발전해 왔으며, 최근에 약선(藥膳)이란 명칭으로 우리나라에서도 체계적인 연구가 시작되어 대체 의학 분야에서 관심을 가지기 시작하였다. 따라서 한의학적인 기초 이론을 바탕으로 식품의 특성을 구분하고 한방 처방의 원리에 맞도록 배합하며, 사람들의 유형에 따라 가장 적합한 형태의 음식을 제공함으로써 질병 예방과 건강 증진을 목적으로 하는 한방 식사 요법(안문생 2003)인 약선이 현대인들의 건강관리에 응용할 수 있는 한 방안이 될 수 있으리라 생각되며, 이 분야의 다양한 연구가 필요하다고 사료된다.

본 연구는 약선 연구의 한 부분으로서 괴각, 산사, 하수오 및 우롱차를 이용하여 만들어진 약선차를 이용한 임상 실험을 통해 객관적인 효능을 평가해 보고자 계획·수행되었다.

괴각(*Sophora japonia* L)은 성미(性味)가 고한(苦寒: 맛은 쓰고 성질은 차다)하고 간(肝)과 대장경(大腸經)으로 귀경(歸經)하며 열을 내리고 피를 차게 하고 출혈을 멎게 하는 특징을 가지고 있다(중약대사전 편찬위원회 1997). 현대의 연구 보고에 의하면 항염증 효과, 평활근의 압력 감소 및 동맥경화를 예방한다는 효능이 보고되어 있다(중약대사전 편찬위원회 1997). 산사(*Crataegus pinnatifida* Bge. var. *major* N.E. Br)의 성미는 산감미온(酸甘微溫: 맛은 시고 달고 성질은 약간 따뜻하다)하고 비(脾), 위(胃), 간(肝)으로 귀경하면서 식적(食積)을 제거하고 어혈을 없애는 특징을 가지며, 실험에 의한 연구에서는 혈압을 낮추고 동맥경화를 예방하는 효과가 있음이 제시되어 있다(중약대사전편찬위원회 1997). 간(肝)과 신(腎)으로 귀경하는 하수오(*Polygonum multitorum* Thunb)의 성미는 감삼온(甘澁溫: 맛이 달고 떼으며 성질은 따뜻하다)하고 간(肝)과 신(腎)을 보익(補益)하고 혈액을 자양하는 본초학적 효능이 있으며, 현대의 연구에 의하면 혈액의 콜레스테롤을 감소시키는 효능이 보고되어 있다(중약대사전 편찬위원회 1997). 우롱차(*Camellia sinensis* O. Ktze)는 고감온(苦甘溫: 맛은 쓰고 달며 성질은 따뜻하다)하고 심(心), 간(肝) 및 위(胃)로 귀경하면서 혈압을 낮추고 혈액의 지질 농도를 감소시키는 효능이 보고되어 있다(중약대사전 편찬위원회 1997). 따라서 본 재료들을 구성하여 만든 본 약선차는 예로부터 고혈압, 고지혈증, 동맥경화, 관상동맥경화증, 당뇨병, 비만, 백발, 탈모에 좋으며, 노화 방지에도 효과가 있다고 보고되어 있다(陳師文 1975, 중약대사전 편찬위원회 1997). 이에 따라 본 연구에서는 혈액의 지질농도를 감소시킬 수 있는 효능에 초점을 맞추어서 그 효능을 판단할 수 있는 지표를 찾아보고자 하였다. 따라서 약선차의 섭취가 혈청지질 농도에 어떤 영향을 미치는가를 알아보고 혈관의 지질 농도가 낮아진다면

심장질환 발병 지표인 호모시스테인 농도에는 어떤 영향을 미치는지를 살펴보고, 또한 현대 질병의 주요 원인으로 작용하는 활성 산소의 농도에 미치는 영향을 살펴 향후 식이요법의 운영에 적절히 사용할 수 있는지의 가능성을 타진해 보자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 약선차의 제조

괴각 18 g, 하수오 30 g 및 산사 15 g을 깨끗이 씻고 찬물 1,000 mL를 부어 1시간 정도 불린 후 불을 켜서 끓기 시작하면 약한 불로 10분 동안 끓이고 걸러서 원액을 만들어 놓았다. 차 주전자에 우롱차 3 g을 넣고 뜨거운 원액을 부어 1~2분 동안 우려내어(陳師文 1975) 음료병에 담아 준비하였다. 이렇게 준비된 약선차는 약 1,000 mL이었다. 본 연구에서 사용된 약재는 2004년 11월 초에 전라북도 전주시 금오당에서 구입하여 정수된 물에 충분히 세척한 후 음지에서 건조하여 사용하였다.

### 2. 약선차의 물리·화학적 특성

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

### 3. 약선차의 임상적 평가

본 연구의 임상 실험은 case-control study model로 실시하였다.

#### 1) 연구 대상자의 선정

연구 대상자는 익산시에 거주하며 연구에 참여를 원하는 30세 이상 45세 미만 직장 여성 중에서 상담과 원광대학병원에서의 건강 검진 과정을 통해 체중, 생화학적 영양·건강 상태, 질병 유무 등을 조사하였다. 그 결과 다른 질병은 없고 현재 약을 섭취하고 있지 않으며 폐경의 증후가 없는 대상자 중 고지혈증(총 콜레스테롤과 중성 지질의 혈청 농도가 모두 250 mg/dL)(이세열 & 정윤섭 1993)으로 분류되는 50명을 1차 선별하였고, 선별자 중 연구에 성실하게 응할 수 있고 연구의 목적·수행에 동의한 40명을 최종 선별하여 각각 20명씩 대조군과 약선차 섭취군으로 나누었다. 연구 대상자들은 사흘에 한 번씩 본 연구실을 방문하게 하여 차의 섭취량 및 방법에 대한 충분한 교육을 실시하면서 임상 평가를 진행하였다. 본 연구를 위해 연구 대상자에게 실시 일주일 전부터

건강보조식품의 섭취를 금하는 것 이외에 요구한 사항은 없으며, 식사, 운동 및 모든 생활에는 어떤 조정 없이 평소대로 유지하도록 하였다.

## 2) 약선차의 섭취

위의 제조 방법에 따라 만들어진 분량을 1일 분량으로 하여 1일 나누어 2회 섭취하도록 하였다. 대조군에는 정수물 0.02% xylitol을 섞어 만든 액을 일일 2회 총 1,000 mL를 섭취시켰다. 두 군에게 모두 섭취 시간은 제한하지 않았고 총 섭취기간은 14일간이었다.

## 3) 식이 섭취량 조사

일일 규정된 약선차를 섭취하므로 수분 섭취량이 평상시보다 증가할 것으로 보여지고, 이에 따라 대상자들의 음식 섭취량에도 변화가 나타날 가능성이 있을 것으로 생각되었다. 특히 지질 섭취량에 대한 정보를 얻어야 하므로 약선차 섭취에 따른 영양소 섭취량을 조사하였다. 식이 섭취 조사는 임상 실험을 시작한 7일 후에 1회 실시하였다. 두 군에 대해 24시간 회상법을 통해 음식 섭취 상태를 조사하였다. 훈련된 연구원에 의해 직접 면담법으로 실시하였고, 조사된 결과를 중량으로 환산하고 한국영양학회에서 개발한 CAN-program을 이용하여 전반적인 섭취 영양 상태를 평가하였다.

## 4) 생화학적 특성의 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 분석 시료로 사용하였다. 혈액학적 요인인 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 자동 분석기(Advia 120, Bayer, USA)를 이용하여 농도를 분석하였다. 또한, 혈청의 생화학적 특성으로는 총 단백질, 알부민, alkaline phosphatase(ALP), lactate dehydrogenase (LDH), glutamic oxaloacetate transaminase(GOT), glutamic pyruvate transaminase(GPT),  $\gamma$ -GT, glucose, TIBC 및 ferritin 농도는 각각의 Kit와 자동 분석기(Advia Centaur, Bayer, USA)를 이용하여 측정하였다(이세열 & 정윤섭 1993). 또한, 혈청의 호모시스테인 농도는 CLIA법에 의하여 homocystein kit(Bayer, USA)를 이용하여 자동 분석기(Advia Centaur, Bayer, USA)(이세열 & 정윤섭 1993)로 측정하였다.

## 5) 혈청지질 농도의 측정

총 지질은 비색법을 이용하여 total lipid reagents kit(Medi-

cos, USA)와 자동 분석기(Agilent 8453, Agilent, Germany)로 측정하였다(이세열 & 정윤섭 1993).

총 콜레스테롤 함량은 enzymatic colorimetric test에 의해 R208 시약(Cholestero-R 시약, 영동 제약, 한국)으로 발색시킨 후 자동 분석기(747, Hitachi, Japan)로 농도를 구하였다. HDL-Cholesterol은 enzymatic colorimetry 방법을 이용하여 HDL-cholesterol kit(Boehringer Mannheim, Germany)과 생화학 분석기(7150, Hitachi, Japan)로 측정하였고, LDL-cholesterol 농도는 LDL-cholesterol kit(Daichi, Japan)와 생화학 분석기(7150, Hitachi, Japan)를 이용하여 direct로 농도를 구하였다. 중성 지질도 enzymatic glycerol 비소거법의 원리에 의해 TG kit(Boehringer Mannheim, Germany)와 자동 분석기(747, Hitachi, Japan)를 이용하여 분석하였다. 인지질 역시 enzymatic method를 이용하여 PL-E kit(Elken)와 생화학분석기(7180, Hitachi, Japan)로 측정하였다(이세열 & 정윤섭 1993).

## 6) 산화적 스트레스의 측정

본 연구에서는 활성 산소 자동 분석기(FORMox, Callegari, Italy)를 이용하여 대표적인 활성산소인  $H_2O_2$ 의 수치를 통해 체내 산화적 스트레스 정도를 측정하여 Fort unit와 mg/dL로 정리하였다(Aust SD 1993).

## 4. 통계 처리

모든 자료의 통계 분석은 SPSS(Version 10)를 사용하였고 분석수치는  $mean \pm SE$ 로 제시하였다. 두 군간의 요인들의 차이는  $p < 0.05$ 과  $p < 0.01$ 수준에서 paired *t*-test를 실시하여 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 약선차의 물리·화학적 특성

본 실험에서 제조한 약선차의 pH, 당도 및 총 산도는 Table 1과 같이 pH는 5.50이었고, 총 산도는 0.05%, 당도는 1.4이었다. 본 약선차는 일반적인 차류의 산도보다 높은 산도를 나타내었고, 당도는 다소 낮았다. 이는 강한 신맛을 가지는 산사의 혼합 비율이 약 24% 함유되었고, 첨가된 당류가 없어 나타난 결과로 보여진다.

### 2. 임상 실험 대상자들의 영양소 섭취 실태

약선차 섭취군과 대조군의 영양소 섭취량을 Table 2에 정리·비교하였다. 약선차 섭취군과 대조군의 열량 섭취는 각각 2,019.9 kcal, 2,000.9 kcal로 Park & Yim(2003)이 보고한 일부 여성의 영양소 섭취량인 1,604.5 kcal와 비교할 때 두군 모두 다소 높은 수준이었으나, 두 군 간에 유의적인 차이( $p <$

**Table 1. Brix, pH and titratable acidity of *yaksuncha* from 4 medicinal herb**

Characteristics	Brix	pH	Titratable acidity
<i>Yaksumucha</i>	0.05%	5.50	1.4

0.05)는 없었다. 단백질의 경우에는 약선차 섭취 군에는 56.2 g이었고 대조군에서는 54.0 g으로 나타나, 두 군간에 단백질 섭취량도 유의적인 차이( $p < 0.05$ )가 나타나지 않았다. 한편, 지질 섭취량의 경우, 약선차 섭취군에는 29.7 g이었고 대조군에서는 22.6 g으로 나타나, 지질 섭취량에는 두 군간에 유의적인 차이( $p < 0.05$ )가 있었다. 또한, 비타민 A와 비타민 B<sub>2</sub> 섭취량의 경우, 약선차 섭취군에서는 각각 354.9 R·E 와 0.8 mg, 대조군에서는 각각 243.6 R·E, 1.1 mg으로 나타나 두 군 간에 유의적인 차이( $p < 0.05$ )를 보였다. 약선차 섭취군의 철분 섭취량은 14.6 mg이었고, 대조군에서는 11.1 mg으로써 두군간에 유의적인 차이( $p < 0.05$ )가 있었고, 두 군의 철분 섭취량은 Park & Yim의 연구(2003)에서 보고한 8.4 mg에 비해 다소 높은 경향을 보였다. 그 외 칼슘, 비타민 B<sub>1</sub>, 나이아신 및 비타민 C 등은 약선차 섭취군과 대조군 간에 유의적인 차이( $p < 0.05$ )를 보이지 않았다.

또한, 고지혈증의 특징을 지닌 본 연구 대상자들은 지질과 단백질 섭취보다는 당질의 섭취 비율이 권장기준보다 높음을 알 수 있는데, 이는 고지혈증에서의 식사 지침을 포함한 올바른 영양교육 및 실천이 이루어지지 않았음을 반증하는 결과로 생각되며, 현재 많은 노력에 의해 향상되어지고 있으나 우리나라의 올바른 영양교육체계 구축도 시급한 실정임을 엿볼 수 있다.

두 군간의 지질, 비타민 A, B<sub>2</sub>, 철분 등의 섭취 차이가 약선차 섭취에 따라 나타난 것인지는 알 수 없으나, 섭취량 전반을 살펴볼 때 약선차 섭취군에서 전반적으로 지질과 동물성 단백질의 섭취가 다소 높았다고 판단되며, 두 군간의 몇몇 영양소 섭취의 유의적인 차이는 약선차의 섭취에 의한 영향이라기보다는 식이섭취의 차이에서 유발된 결과로 사료되나, 향후 차의 영양 성분 분석을 통해 명확한 차이를 이해해야 할 것이다.

### 3. 임상실험 대상자들의 생화학적 특성

Table 3에는 혈액학적 성상을, Table 4에는 혈청의 대사 산물 농도를 비교하였다. 여러 요인들 중 두 군 간에 유의적인 차이( $p < 0.05$ )를 보인 것은 헤마토크릿치로 나타났다. 약선차 섭취군에서 헤마토크릿치의 농도가 대조군에 비해 유의적( $p < 0.05$ )으로 높은 것은 대상자들의 단순한 철분 함유 음식 섭취 때문인지 약선차의 섭취에 따른 철분 섭취 증가에 의한 것인지는 명확히 밝힐 수 없으나, 약선차의 철분 함량과 낮은

**Table 2. Daily average nutrient intake contents of the subjects by 24-recall method**

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 B <sub>1</sub> (mg)	0.8± 0.1	0.9± 0.2
Vitamin B <sub>2</sub> (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 <sup>1)</sup>	75.5 : 11.3 : 13.2	79.0 : 10.8 : 10.2

Values are mean±SE.

<sup>1)</sup> C : P : F = Carbohydrate : Protein : Fat.

\* Significant different at  $p < 0.05$ .

Case: Daily 1,000 mL *yaksuncha* intake group.

Control : Daily 1,000 mL xylitol liquid intake group.

**Table 3. Hematological variables of the subjects in the clinical study**

Variable	Subjects	
	Case	Control
WBC( $\times 10^3/\text{mm}^3$ )	6.16±0.52	5.97±0.54
RBC( $\times 10^6/\text{mm}^3$ )	4.27±0.11	4.37±0.09
MCV(fl) <sup>1)</sup>	94.81±1.39	96.96±1.34
MCH(pg) <sup>2)</sup>	32.24±0.56	32.64±0.54
MCHC(g/dl) <sup>3)</sup>	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.

<sup>1)</sup> MCV : Mean corpuscular volume.

<sup>2)</sup> MCH : Mean corpuscular hemoglobin.

<sup>3)</sup> MCHC : Mean corpuscular hemoglobin concentration.

\* Significant different at  $p < 0.05$ .

Case: Daily 1,000 mL *yaksuncha* intake group.

Control : Daily 1,000 mL xylitol liquid intake group.

**Table 4. Serum metabolic variables of the subjects in the clinical study**

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) <sup>1)</sup>	60.45± 4.26	59.55± 4.25
LDH(U/L) <sup>2)</sup>	403.73±15.19	414.09±26.16
SGOT(U/L) <sup>3)</sup>	20.18± 0.92	21.27± 2.40
SGPT(U/L) <sup>4)</sup>	11.09± 1.47	12.55± 1.32
γ-GT(U/L)	11.64± 2.49	12.73± 2.55
Glucose(mg/dL)	60.12± 2.05	83.22± 4.35*
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.

<sup>1)</sup> ALP : Alkaline phosphatase.

<sup>2)</sup> LDH : Lactate dehydrogenase.

<sup>3)</sup> GOT : Aspartate aminotransferase.

<sup>4)</sup> GPT : Alanine aminotransferase.

\* Significant different at  $p<0.05$ .

Case: Daily 1,000 mL *yaksuncha* intake group.

Control : Daily 1,000 mL xylitol liquid intake group.

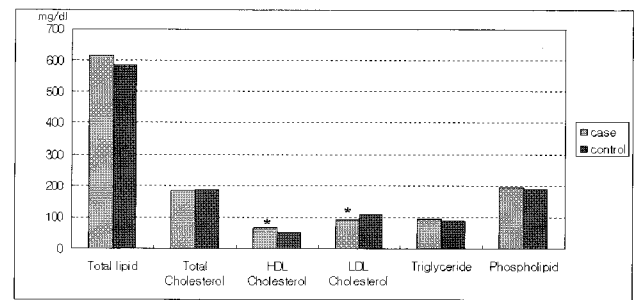
철분의 흡수율을 고려할 때 약선차의 섭취가 헤마토크리트치 상승에 어느 정도의 효과를 나타내었는지에 관한 연구는 더 필요하리라 사료된다.

두 군 간에 유의적인 변화를 보인 항목은 공복 시 혈당과 호모시스테인 농도였다. 공복 시 포도당 농도가 유의적( $p<0.05$ )으로 감소된 것은 매우 좋은 결과로서 동물 실험을 통해 그 기전 연구가 기대된다. 또한, 심장 질환을 예측해 볼 수 있는 호모시스테인 농도는 약선차 섭취 군에서는  $8.42 \mu\text{mol/L}$  이었고, 대조군에서는  $10.24 \mu\text{mol/L}$  로 나타나, 유의적인 차이( $p<0.05$ )를 보였다. 즉, 이 결과로 판단할 때 약선차는 호모시스테인 농도를 감소시키는데 효과가 있었다고 판단된다.

#### 4. 약선차가 혈청 지질 농도에 미치는 효과

Fig. 1에는 대조군과 약선차 섭취군의 혈청지질 profile을 정리·비교하였다.

14일간의 임상 실험 결과 총 지질 농도, 총 콜레스테롤, 인지질 농도는 두 군 간에 유의적인 차이( $p<0.05$ )가 나타나지 않았다. 그러나 HDL-콜레스테롤의 농도의 경우 약선차 섭취군에서는  $66.15 \text{ mg/dL}$ , 대조군에서는  $51.17 \text{ mg/dL}$ 로 나타나



**Fig. 1. Lipid concentrations of subjects by *yaksuncha* intake.**

\* Significant different at  $p<0.05$ .

Case: Daily 1,000 mL *yaksuncha* intake group.

Control : Daily 1,000 mL xylitol liquid intake group.

유의적인 차이( $p<0.05$ )가 있음을 보였다. 또한, LDL-콜레스테롤 농도는 대조군에서는  $108.70 \text{ mg/dL}$ , 약선차 섭취군에서는  $96.15 \text{ mg/dL}$ 로 나타나 두 군 간에 유의적인 차이( $p<0.05$ )를 보였다.

국내·외적으로 식물이나 한방 자원 등을 이용하여 체내 지질대사를 연구한 결과는 매우 많이 보고되어 있다. 고당질 식사로 인한 고지혈증에 있어 녹차, 우롱차가 체내 지질 대사에 미치는 영향(Yang *et al* 2001), 블루베리의 체내 지질 농도 저하 효과(Andrea 1996), 고중성지질혈증에 있어 코리언더의 지질 저하 효과(Hwang *et al* 2001), oyster 버섯 열수 추출물의 체지방 저하 효과(Kim *et al* 1999) 및 돌나물이 혈청 지질 함량에 미치는 영향(Kim *et al* 2004) 등에서 각 식물자원의 지질 저하 효과가 보고되어 있다. 한편, 한방자원에 속하는 마(*Dioscorea batatas*)와 천마(*Gastrodia rhizoma*)가 흰쥐의 혈청, 간장의 총 지질 농도를 저하시키는데 효과가 제시되어 있다(Park & Park 2001). 또한, 당근 추출물이 난소를 절제한 흰쥐의 혈중 지질 농도에 영향을 미치는데 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 농도를 유의적으로 낮추고 HDL-콜레스테롤 농도를 유의적으로 상승시킨다고 하였고(Kim *et al* 2004), 한국산 배로부터 분리한 polyphenol 분획물이 지질대사에 미치는 영향에 관한 논문(Choi *et al* 2004)도 보고되어 있다. 또한 수종 잎 식물 건조물을 이용한 지질대사의 효능을 보고한, Kang & Kim(1995)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 나타낸 것으로 수용성 및 불용성 식이섬유 등을 동시에 함유하고 있는 식품이 고지혈증 및 동맥경화의 예방이나 치료에 효과가 있다고 하였다(Kang & Kim 1995).

본 임상 연구에서 사용한 약선차는 괴각, 산사, 하수오 및

우롱차 등 네 가지 재료를 혼합하여 만든 것으로 이들이 가지는 수용성 유용 성분이 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 연구가 이루어져야만 명확해질 수 있을 것이다. 또한, 이런 결과를 약선차의 재료에 대한 한의학적 구성 원리와의 공통점을 찾는 연구도 필요하리라 생각된다.

5. 약선차가 산화적 스트레스에 미치는 효과

약선차 섭취한 군과 대조군의 산화적 스트레스를 Fig. 2에 정리하였다.

본 연구에서는 한약재 조성물을 차의 형태로 제조하여 대상자들에게 섭취시키고 그에 따른 산화적 스트레스 차이를 비교하였는데, 대조군의 체내 산화적 스트레스는 341.01 FORT (2,600.73 mg/dL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)이었고, 약선차 섭취군의 체내 산화적 스트레스는 277.34 FORT(2,239.00 mg/dL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)로 나타나, 약선차 섭취에 의해 유의적(p<0.01)으로 산화적 스트레스가 감소함을 알 수 있었다.

본 연구에서 사용한 기기에서 측정할 경우, 산화적 스트레스의 정상 범위는 160~230 FORT이지만 본 실험의 대상자들

의 산화적 스트레스 상태는 권장 수준을 벗어나 있어 식생활이나 운동 등으로 조절을 필요로 하는 수준이었으나, 약선차를 마신 군에서는 낮음을 관찰하였다. 감소된 수준 역시 정상 범위를 넘고 있으나 실험 진행 중 식이, 운동의 조절 및 어떤 영양 보충제나 보조식품의 공급이 없었음에도 산화적 스트레스가 유의적으로 감소된 것은 약선차 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(Park et al 2006). 최근에는 화학 추출물이 아닌 체내 흡수력이 높고 지속 시간이 긴 천연 항산화 물질이 주목받고 있는 시점에서(Rahimtoola SH 1985) 본 논문의 결과를 토대로 약선차의 항산화 능력과 그로 인해 나타나는 효능에 대한 long-term study가 보충이 되면 약선차의 과학적 효능을 증거하는데 도움이 되리라 생각된다.

요약 및 결론

본 연구는 한의학적인 원리에 의해 구성된 약선차의 효능을 과학적이고 객관적인 수준에서 평가해 보고자 계획·수행되었다. 이에 따라 고지혈증에 유효하리라 생각되는 약선차를 이용한 임상 실험을 통해 실제로 혈액 내 지질 저하 효과가 있었는지를 조사하였다. 그 결과 HDL-콜레스테롤 농도의 유의적 증가, LDL-콜레스테롤 및 심장 질환 지표인 호모시스테인 농도의 유의적 감소를 관찰할 수 있었다. 따라서 비과학적으로 생각되어 온 한의학의 이론을 기초로 만들어진 본 약선차의 효능을 객관적인 수준에서 어느 정도 평가하고 확인할 수 있었다. 현재까지, 건강을 증진시키고 병을 치료하는 음식인 약선의 효능은 섭취한 사람의 주관적인 판단과 병의 호전 정도로만 그 효능이 평가되어 왔기 때문에 과학적이고 객관적인 판단이 애매한 실정이므로 효능 평가에 대한 객관적인 지표의 설정에 관한 연구가 필요한 상태이다. 약선의 recipe의 구성이 한의학 이론을 바탕으로 이루어진 것이지만 한 방과 양방의 병리를 토대로 관찰하여 그 효능 판단 지표를 객관화하여 정립하고 제시할 수 있다면 향후 약선에 많은 발전이 기대된다. 한편, 본 연구의 조성물은 차뿐 아니라 다양한 형태의 약선(식)으로의 활용도 가능하리라 판단되며, 이 결과는 한약자원의 식품으로서의 활용 방안 및 과학화의 기초 자료가 될 수 있을 것이고, 또한 전 세계적으로 관심이 큰 기능성 식품의 연구 및 시장 동향에 동양의 medicinal herb를 이용한 기능성 식품의 소개에 기초 자료가 될 수 있으리라 사료된다.

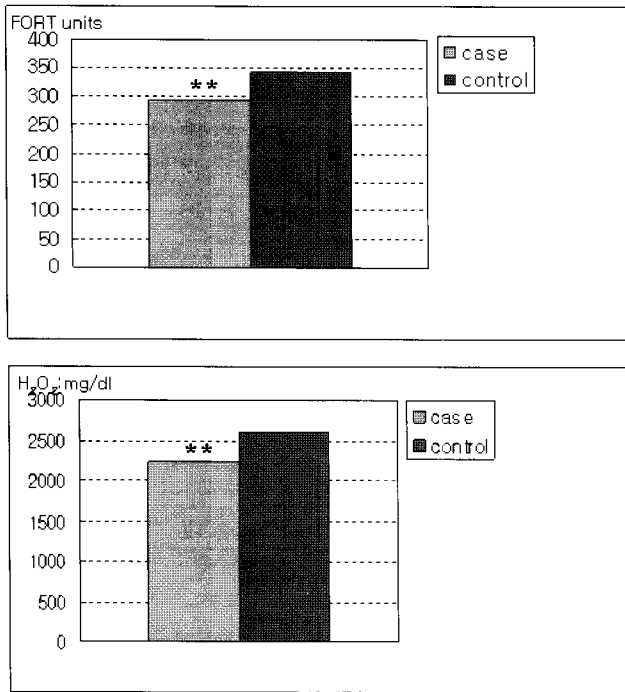


Fig. 2. Oxidative stress of the subjects according to the yasuncha intake.

\*\* Significant different at p<0.01.

Case: Daily 1,000 mL yasuncha intake group.

Control : Daily 1,000 mL xylitol liquid intake group.

감사의 글

이 논문은 2006년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연

구비 지원에 의하여 연구되었으며 이에 감사드립니다.

## 문헌

- 배병철 (2000) 국역황제내경. 소문영추. 성보사, 서울.
- 안문생 (2003) 안문생 약선기. 한국약선교육개발원, 서울. pp 57-122.
- 이세열, 정윤섭 (1993) 임상병리검사법. 연세대학교 출판부, 서울.
- 중약대사전 편찬위원회 (1997) 중약대사전. 정담출판사, 서울.
- 陳師文 (1975) 太平惠民和齋國防(券三, 製四藥). 施風出版社, 北京, 中國.
- 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. *Thrombosis Research* 84: 311-322.
- Aust SD, Chignell CF, Bray TM, Kalyanaraman B, Mason RP (1993) Free radicals in toxicology. *Toxicology and Applied Pharmacology* 120: 168-178.
- 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.
- Glueck CJ, Connor WE (1978) Diet-coronary heart disease relationships reconnoitered. *Am J Clin Nutr* 31: 727-737.
- Grundy SM, Denke MA (1990) Dietary influence on serum lipid and lipoproteins. *J of Lipid Res* 31: 1149-1172.
- 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.
- 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.
- Kang JO (2000) Antioxidative activity of mugwort extracts of human low density lipoprotein. *Korean J Soc Food Sci* 16: 623-628.
- 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.
- Kim SJ, Park CW, Kim JO, Kim JM, Ha YL (1999) Reduction of mouse body fats by water extract of *Pleurotus ostreatus*. *J Food Sci Nutr* 4: 130-133.
- 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.
- Lee IS (2000) Etiology of cancers associated with aging and strategies for cancer prevention. *Journal of Korean Association of Cancer Prevention* 5: 39-49.
- Park JK, Yim MJ (2003) 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.
- 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 of Life Science* 11: 83-92.
- Park SH, Han JH (2003) 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.
- 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.
- Park SH, Kwack 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, Song YJ, Han JH, Park SJ (2006) 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: 89-94.
- Rahimtoola SH (1985) Cholesterol and coronary heart disease. *J Am Med Assoc* 253: 2094-2905.
- Rossner S, Flaten H (1997) VLCD versus LCD in long term treatment of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 22: 22-26.
- Yang MH, Wang CH, Chen HL (2001) Green, oolong and black tea extracts modulate lipid metabolism in hyperlipidemia rats fed high-sucrose diet. *J of Nutritional Biochemistry* 12: 14-20.
- 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.

(2007년 11월 12일 접수, 2008년 2월 15일 채택)