

타조 한방 엑기스 제품 급여가 부종 유발 흰쥐의 혈청지질 및 무기질 수준에 미치는 영향

김 애 정 · 여 정 숙[†]

해전대학 식품영양과

The Effects of Ostrich Extract Combined with Korean Herb Medicine on the Serum Parameters in Carageenan Induced Paw Edema in Rats

Ae-Jung Kim and Chung-Suk Yuh[†]

Dept. of Food & Nutrition, Hyejeon College, Choongnam 350-702, Korea

Abstract

In this study, we investigated the effects of ostrich extract combined with Korean herb medicine(OEKHM) on the serum parameters in carageenan induced paw edema in rats. Carageenan causes enhanced edema formation which contributes to the pathophysiology of inflammation. Male Sprague-Dawley rats were used. There were four groups of treatments: OEKHMs and the control. After treatment with oral doses of 3 mL/180 g BW. 3 kinds of OEKHMs were processed which were ostrich bone with flesh meat with herb medicine(BFH), ostrich bone with flesh meat(BF), and ostrich bone with internal organs(BI). The contents of crude fat of the BFH was lower, but crude protein and crude ash of the BFH were significantly higher than those of the BF and the BI. In case of the levels of minerals(Ca, P, Mg, Fe, Cu and Zn) of the BFH were significantly higher than those of BF and BI. And the heavy metals(Pb and Cd) were not detected in the OEKHM. The serum level of triglyceride in the BFH treated group decreased compared to that of the edema induced group. The serum levels of HDL-cholesterol concentration in the BFH supplemented group increased compared to that of the other groups. The serum levels of minerals(Ca, Mg, Fe, Cu and Zn) of the BFH treated group significantly increased than those of other groups($p<0.05$).

Key words : Ostrich, herbs medicine, serum lipids, serum minerals, chemical composition.

서 론

최근 우리나라는 경제 발전에 따른 영양, 의료, 위생 및 주거환경의 변화로 초고속 노령화 사회에 진입하여 노인인구가 급증하고 있다. 1990년에는 5.0%가 65세 이상이었으나, 2010년도에는 9.4%가 되리라고 예측된다. 노인인구(65세 이상)의 증가 추세는 앞으로 더욱 가속화될 전망이다, 2020년에는 12.5%에 도달할 것으로 보인다. 노년기 질환중 영양과 관계가 깊은 만성 퇴행성 질환으로는 지질, 무기질영양상태와 관계있는 고혈압과 심장병과 같은 심혈관계질환, 골질환을 들 수 있다. 그 가운데 칼슘결핍과 염증이 함께 수반되는 류머티즘관절염은 노인들에게 가장 흔히 나타나는 뼈질환으로 한국 노인의 골격 건강상태는 매우 취약한 것으로 보고되고 있다(Kim 2000, Kim et al 2001).

지질대사에 영향을 미치는 무기질 중에는 칼슘과 마그네슘이 있는데, 식이 칼슘 섭취수준과 혈중 콜레스테롤 수준과의 관계에 대하여는 칼슘함량이 적은 연수를 마시는 지역 주민들에게 혈액순환계 질병 이환율이 높다고 하는 역학적 보고와 관련되어 알려지기 시작하였다(Perry 1973, Neri & Maridel 1972). 칼슘은 체장의 lipase, 혈액의 lipoprotein lipase, lecithinase, cholin esterase 등의 효소활성제이며(Avioli 1980) 주로 지단백으로 구성된 세포막의 투과성을 조절하며(Mccarron 1985, Belizan et al 1983) 소장내에서 지방산과 결합하여 불용성 염을 형성함으로써 섭취된 지방의 소화력을 감소시키는 등(Iacono & Ammerman 1966, Iacono 1974, Drenick 1961, Yacowitz et al 1967) 지방대사에 관여한다. 체내 혈청 마그네슘 함량과 고혈압, 허혈성 심장질환과의 관계에 대한 역학조사에서 물과 토양의 마그네슘 함량이 낮은 지역에서는 고혈압과 허혈성 심장질환의 발병율이 높음이 보고되었다(Marier 1978, Sharrett 1979). Altura et al(1990)은 고콜레스테롤 식이를 먹인 토끼에게 마그네슘 보충은 혈청 콜

[†] Corresponding author : Chung-Suk Yuh, Tel: +82-41-630-5177, E-mail : yuhcs@paran.com

레스테롤과 중성지방 수준을 낮춘다고 보고하였다.

최근 외관과 질감면에서 쇠고기와 유사하며, 영양학적으로는 저지방, 저콜레스테롤, 저칼로, 고단백, 고철분, 고칼슘인 타조육이 유럽에서는 다이어트 및 여성용 육류로 각광을 받고 있다. 또한 근외지방보다 근내지방이 많고 육류 중의 필수지방산인 linoleic acid 37.6%, linolenic acid 9%로 다른 종류의 식육보다 많으므로 최고의 건강육이라고 세계 심장재단에서 적극 추천하고 있으며 미국의 "The National Culinary Review"에 따르면 The Premier Red Meat of The Next Century라고 극찬할 정도로 타조육의 잠재적 가능성이 강조되고 있다(Lee 2001). 이러한 관점에서 볼 때 쇠고기와 육질이 유사하며 칼로리와 지방함량 및 콜레스테롤 함량이 낮으면서 고단백인 타조육질의 특성을 살려 심혈관질환자 및 골질환 환자의 치료식이나 보조식으로 활용 가능성이 매우 높은 식품으로 사료된다.

따라서 본 연구에서는 선행 연구 결과들(Kim & Yuh 2000, Kim 2000, Kim et al 2004)을 기초로 노인들의 뼈질환의 예방 및 치료 효과가 있는 타조 한방 엑기스 제품을 개발 및 보급하고자 노인들이 즐겨 섭취하고 있는 십전대보탕을 타조육, 뼈, 내장 등과 혼합하여 엑기스 제품으로 제조한 후 류머티즘 실험 모델을 사용(Winter et al, 1962) 하여 그 효과를 규명하고자 혈청지질, 무기질 수준을 측정하였다.

재료 및 방법

1. 재료 및 제조방법

타조 한방 엑기스에 사용한 원료로, 타조는 경기도 파주시에 소재한 타조농장에서 체중 120±10 kg 되는 15개월령의 수컷 타조를 도축하여 적육과 뼈부위를 분리하여 사용하였으며, 한방재료는 경동시장에서 구입한 한방재료(십전대보탕 : 인삼, 백출, 복령, 당귀, 천궁, 숙지황, 작약, 황기, 육계, 감초 등)를 Table 1과 같이 배합하여 제조하였다.

타조 한방 엑기스 제조방법 및 제품은 Fig. 1, 2와 같다. 원료를 배합하여 각각의 20 kg의 물을 첨가한 후 추출기에 넣고 120℃ 12시간 추출한 후 추출된 엑기스를 100℃에서 4시간 농축시켜 순수 엑기스를 여과하였다. 농축엑기스는 충전, 밀봉을 거쳐 120℃ 4분간 살균하며 polyethylene bag에 포장하였다.

2. 일반성분 분석

타조 한방엑기스의 조지방, 조단백, 조회분 함량은 AOAC 법(AOAC 1994)에 따라 분석하였다. 즉, 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 조단백질은 Kjeldahl법으로, 조회분은 550℃ 전기로에서 회화시키는 회화법을 사용하였다.

Table 1. Formulation for ostrich extracts added with herb medicine

(kg)

Ingredients		Treatment	BF ¹⁾	BFH ²⁾	BI ³⁾
Ostrich	Bone		10	10	10
	Flesh meat		2	2	-
	Internal organs		-	-	2
Herb medicine	Rehmanniae Radix Vapratum		-	0.2	-
	Paeoniae Radix		-	0.2	-
	Atractylodis Macrocephalae Rhizoma		-	0.2	-
	Hoelen		-	0.2	-
	Glycyrrhiza Uralensis Fisch		-	0.2	-
	Astragali Radix		-	0.2	-
	Angelica sinensis Diels		-	0.08	-
	Cnidii Rhizoma		-	0.08	-
	Ganodermae Lignum		-	0.08	-
	Dioscoreae Radix		-	0.08	-
	Crataegi Fructus		-	0.08	-
	Aurantii Nobilis Pericarpium		-	0.08	-
	Lycii Fructus		-	0.08	-
	Corni Fructus		-	0.08	-
	Mori Fructus		-	0.08	-
	Nelumbinis Semen		-	0.08	-
Longanae Arillus		-	0.3	-	

¹⁾ BF : Bone and flesh meat, ²⁾ BFH : Bone and flesh meat with herb medicine, ³⁾ BI : Bone and internal organs.

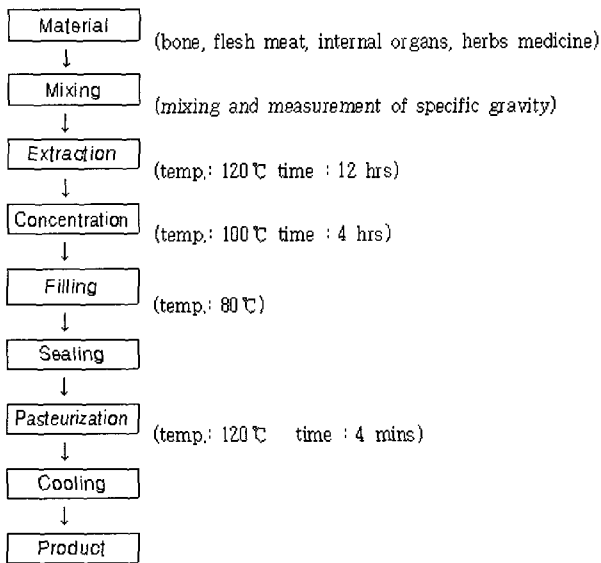


Fig. 1. Flow diagram for ostrich and herbs medicine.

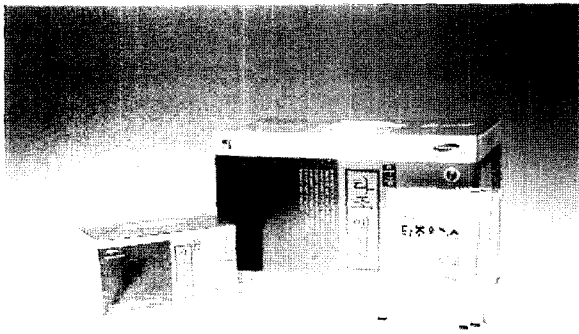


Fig. 2. Product of OEKHM(Patent No. : 10-2000-0070995).

3. 무기질 분석

칼슘, 인, 마그네슘, 철분, 구리, 아연 등의 무기질함량은 습식분해(임정남 1986)후 발광분광광도계(Inductively Coupled Plasma:Lactam 8440 Plasmalac)를 이용하여 측정하였다.

4. 부종유도

1) 실험동물 및 시료

타조 한방엑기스가 carrageenan에 의해 류머티즘관절염이 유발된 흰쥐(Winter et al, 1962)의 혈청지질과 무기질수준에 미치는 영향을 알아보기로 평균 몸무게 180±1 g 되는 Sprague-Dawley 숫컷 160마리를 본 실험에 사용하였다. 실험실조건은 온도 23±1°C, 습도 40~60%를 유지하였으며, 실험동물은 실험전 7일간 고품사료(삼양사, 서울)와 물을 자유급여하면서 적응시킨 후 실험에 사용하였다. 실험동물은 4군(대조군, BF군, BFH군, BI군)으로 나누어 각 군당 20마리씩

을 두 번 반복하여 실험하였고 시료는 액상으로 사용하였다.

2) 부종 유도

1% carrageenan(type IV: lamda carageenan을 식염수에 녹여 농도를 맞춤)을 투여하기 전 30분전에 각 시료를 3 mL씩 경구투여하였다. 시료의 경구투여 후 30분 후에 1% carrageenan을 용액 50 micrometer를 오른쪽 발바닥에 피하주사를 하였다. 이후 즉시 시료를 다시 3 mL씩 반복적으로 경구 투여하고 염증을 유발시켰다. 부종유도 5시간 이후에 흰쥐를 마취시킨 후 심장 천자하여 혈액을 채취한 후 정지한 다음 원심분리하여 혈청을 채취하여 생화학적인 검사를 실시하였다.

3) 혈청지질 및 무기질 함량 분석

혈청 총 cholesterol함량은 cholesterol kit (Bayer/Germany)를 사용하여 효소법에 의거하여 ADVIA 1650 (Bayer/Germany)로 정량하였다. 그리고 혈청 Triglyceride 함량은 TRIG kit (Bayer/Germany)를 사용하여 ADVIA 1650 (Bayer/Germany)로 정량하였으며, 혈청 HDL Cholesterol 함량은 HDL kit (Bayer/Germany)를 사용하여 ADVIA 1650 (Bayer/Germany)로 정량하였다. 또한 이를 이용하여 심혈관계질환의 위험도 판정에 사용되는 동맥경화지수(AI: atherogenic index)를 계산하였다. LDL-Cholesterol 함량은 검사치를 이용하여 Friedwald et al(1972)의 공식을 이용하여 산출하였다. 혈청무기질 함량은 습식분해(임정남 1986)후 발광분광광도계(Inductively Coupled Plasma:Lactam 8440 Plasmalac)를 이용하여 측정하였다.

5. 통계처리

본 실험에서 얻어진 성분분석, 무기질분석 측정결과를 SAS Package를 이용하여 통계처리 하였으며 분산분석 및 Duncan's multiple range test에 의해 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분

타조 한방 엑기스의 일반성분은 Table 2와 같다. 조지방 함량은 뼈에 육을 첨가한 BF와 뼈에 육과 한방 재료를 첨가한 BFH 그리고 뼈에 내장을 첨가한 BI 각각 0.27±0.01%, 0.24±0.01%, 0.26±0.03%로 유의적인 차이는 없었으나 BFH에서의 조지방 함량이 낮았다. 조단백질 함량은 뼈에 육을 첨가한 BF, 뼈에 육과 한방 재료를 첨가한 BFH, 뼈에 내장을 첨가한 BI 각각 7.87±0.26%, 11.28±0.72%, 8.31±0.01%로

Table 2. Chemical compositions of ostrich extracts added with herb medicine (%)

Composition Treatment	Crude fat	Crude protein	Crude ash
BF ¹⁾	0.27±0.01 ^{4)NS5)}	7.87±1.26 ^{b6)}	0.39±0.02 ^b
BFH ²⁾	0.24±0.01 ^{NS}	11.28±1.72 ^a	0.60±0.06 ^a
BI ³⁾	0.26±0.03 ^{NS}	8.31±2.01 ^{ab}	0.52±0.14 ^{ab}

¹⁾ BF : Bone and flesh meat.

²⁾ BFH : Bone and flesh meat with herb medicine.

³⁾ BI : Bone and internal organs.

⁴⁾ Mean±S.D., ⁵⁾ NS : Not Significant.

⁶⁾ Values with different superscript on same column are significantly different($p<0.05$).

BFH의 조단백질 함량이 가장 높았으며 BF와 BFH간에는 유의적인($p<0.05$) 차이를 나타냈다. 조회분 함량은 뼈에 육을 첨가한 BF, 뼈에 육과 한방재료를 첨가한 BFH, 뼈에 내장을 첨가한 BI 각각 0.39±0.02%, 0.60±0.06%, 0.52±0.14%로 BFH가 가장 높았으며 BF와 BFH간에는 유의적인($p<0.05$) 차이가 있었다.

Park et al(2002)은 순흑염소 소주와 가약흑염소 소주의 조지방, 조단백, 조회분 함량 측정 결과에서 조지방은 1.53±0.05%와 1.44±0.04%로, 조단백은 5.66±0.04%와 4.88±0.26%로, 조회분은 0.45±0.01%와 0.37±0.02%로 나타났으며 Kim et al(1998)에서도 순흑염소 소주와 가약흑염소 소주의 조지방이 5.0%와 4.4%, 조단백은 8.2%와 7.2%, 조회분은 0.6%와 0.5%를 나타냈다.

농촌생활연구소의 식품성분표(1996)에 다른 육류의 일반 성분 경우 조지방은 계육 14.10%, 돈육의 등심과 대퇴부위가 각각 16.10%와 16.50%, 한우의 등심과 대퇴부위가 각각 14.10%와 10.10%, 양육 8.00%, 산양육 10.30%이며 조단백은 계육 19.8%, 돈육의 등심과 대퇴부위가 각각 21.10%와 18.50%, 한우의 등심과 대퇴부위가 각각 21.00%와 17.60%, 양육 16.4%, 산양육 19.50%이고 조회분은 대부분 1.00% 내외로 본 실험에서 사용한 타조 한방 엑기스가 다른 육이나 엑기스에 비해 고단백이면서 저지방임을 알 수 있었다. 따라서 조지방함량이 많은 축육 섭취로 인한 동맥경화나 고혈압 등과 같은 성인병 예방 차원에서 타조 한방 엑기스의 섭취는 보다 큰 의미를 갖는다고 할 수 있다.

2. 무기질 함량

타조 한방 엑기스의 다량 무기질 함량은 Table 3과 같다. 칼슘 함량은 뼈에 육을 첨가한 엑기스 BF와 뼈에 육과 한방 재료를 첨가한 BFH 그리고 뼈에 내장을 첨가한 BI 각각

Table 3. The content of macro minerals of ostrich extracts added with herb medicine (mg%)

Composition Treatment	Ca	P	Mg
BF ¹⁾	7.91±0.67 ⁴⁾⁵⁾	2.58±0.42 ^b	2.93±0.36 ^c
BFH ²⁾	17.53±1.19 ^a	6.86±0.77 ^a	14.73±1.10 ^a
BI ³⁾	9.26±1.27 ^b	6.47±1.02 ^a	5.76±0.84 ^b

¹⁾ BF : Bone and flesh meat.

²⁾ BFH : Bone and flesh meat with herb medicine.

³⁾ BI : Bone and internal organs, ⁴⁾ Mean±S.D.

⁵⁾ Values with different superscript on same column are significantly different($p<0.05$).

7.91±0.67 mg%, 17.53±1.19 mg%, 9.26±1.27 mg%로 BFH의 칼슘함량이 높았다($p<0.05$). 인 함량은 뼈에 육을 첨가한 BF와 뼈에 육과 한방재료를 첨가한 BFH 그리고 뼈에 내장을 첨가한 BI 각각 2.58±0.42 mg%, 6.86±0.77 mg%, 6.47±1.02 mg%로 BFH가 유의적으로 높았다($p<0.05$).

마그네슘 함량은 뼈에 육을 첨가한 BF와 뼈에 육과 한방 재료를 첨가한 BFH 그리고 뼈에 내장을 첨가한 BI 각각 2.93±0.36 mg%, 14.73±1.10 mg%, 5.76±0.84 mg%로 BFH가 가장 높게 나타났다($p<0.01$). Kim et al(1998)의 순흑염소 소주와 가약흑염소 소주에서 칼슘함량은 5.17±0.14 mg%와 9.31±0.11 mg%였으며 인 함량은 73.73±3.70 mg%와 46.67±2.98 mg%였고 마그네슘 함량은 6.29±0.09 mg%와 15.93±0.38 mg%였다. 본 실험의 타조 한방 엑기스와 가약 흑염소 소주의 무기질 함량 비교시 인 함량과 마그네슘 함량은 낮은 수치를 보였으나 칼슘 함량은 3배에 가까운 높은 함량을 보였으며 이는 우육의 6 mg%, 돈육 7 mg%, 재래흑염소 7.3~7.9 mg%인 것에 비해 높은 수치를 나타냈으며 이는 한약재 내에 함유된 무기질의 양이 비교적 안정되고 치밀한 결정상태로 존재함으로써 높은 수치를 나타낸 것으로 사료된다.

타조 한방 엑기스의 미량 무기질 함량은 Table 4와 같다. 인체내 철분 함량은 건강한 성인 남자에서는 평균 3.8 g, 여자에서는 2.3 g 정도이며(Bothwell & Finch 1968), 체내 철분의 분포는 헤모글로빈철로 67%, 저장철로 27%, 미오글로빈철로 3.5%, 나머지는 효소철과 운반철로 존재한다(Fairbanks 1994). 최근 우리나라 사람들의 철분결핍 실태를 살펴본 조사에 의하면, 헤모글로빈 수준을 기준으로 3~6세 소아에서 4%의 결핍빈도(Son & Park 1999), 10~11세 아동에서는 21%(Son & Jung 1998), 그리고 여자 성인에서는 12~16%(Lee et al 1997, Hong et al 1999)로 보고되고 있어 철 결핍성 빈혈이 문제시 되고 있으며 철분 결핍은 일이나 운동 수행능력, 면역기능, 카테콜아민과 갑상선 호르몬 대사 등에

유해한 영향을 준다고 보고되었다(Cook & Lynch 1986). 본 연구결과 뼈에 육을 첨가한 BF와 뼈에 육과 한방재료를 첨가한 BFH 그리고 뼈에 내장을 첨가한 BI의 철분 함량은 각각 1.56 ± 0.25 mg%, 3.06 ± 0.50 mg%, 0.65 ± 0.19 mg%로 BFH의 철분함량이 가장 높았다($p < 0.01$).

구리는 철분의 정상적인 대사를 위한 필수적인 superoxide dismutase를 비롯한 여러 효소의 구성 성분이며 결합조직의 생성, 적혈구와 백혈구의 성숙, 콜레스테롤과 글루코오스의 대사 등에 필요하다(Turnlund et al 1997). 또한 Lau et al(1981)은 구리의 결핍은 허혈성 심장질환의 중요한 원인이 되며 이와같은 영향은 사람과 동물에서 같은 결과를 보여준다고 하였다. 본 연구결과 구리함량은 뼈에 육을 첨가한 BF와 뼈에 육과 한방재료를 첨가한 BFH 그리고 뼈에 내장을 첨가한 BI 각각 0.27 ± 0.04 mg%, 0.36 ± 0.01 mg%, 0.13 ± 0.001 mg%로 BFH와 BI간에 유의적인($p < 0.05$) 차이가 있었으며, 역시 BFH에서의 수치가 가장 높았다.

아연은 metallo-enzyme 등 60여가지 효소작용에 관여하며 단백질과 핵산대사에 필수적이고 성장과 중추신경계의 조절, 시각 기능에 중요한 역할을 하며(Aggett & Comerford 1995)

Table 4. The content of micro minerals of ostrich extracts added with herb medicine (mg%)

Composition Treatment	Fe	Cu	Zn
BF ¹⁾	$1.56 \pm 0.25^{4)5)}$	0.27 ± 0.04^{ab}	2.79 ± 0.45^b
BFH ²⁾	3.06 ± 0.50^a	0.36 ± 0.01^a	4.07 ± 0.58^a
BI ³⁾	0.65 ± 0.19^c	0.13 ± 0.001^b	1.65 ± 0.32^c

¹⁾ BF : Bone and flesh meat.

²⁾ BFH : Bone and flesh meat with herb medicine.

³⁾ BI : Bone and internal organs.

⁴⁾ Mean±S.D., ⁵⁾ Values with different superscript on same column are significantly different($p < 0.05$).

식욕조절과 관련이 있어 아연 결핍시 식욕의 감소를 초래한다(Prasad 1991). 본 연구결과 아연함량은 뼈에 육을 첨가한 BF와 뼈에 육과 한방재료를 첨가한 BFH 그리고 뼈에 내장을 첨가한 BI 각각 2.79 ± 0.45 mg%, 4.07 ± 0.58 mg%, 1.65 ± 0.32 mg%로 BFH에서 함량이 가장 높았다($p < 0.05$).

일반적으로 철 결핍성 빈혈의 경우 철분 강화제를 복용할시 변비 등을 유발하여 복용에 불편함을 주는 경우가 많아 문제시되므로 천연적으로 칼슘과 철분이 풍부한 타조 한방엑기스를 활용함은 이런 질병과 관련하여 식품으로서의 부가가치를 높일 수 있고, 골질환 노인들에게 부족되기 쉬운 무기질의 좋은 공급원이 될 수 있으며, 증탕시간 및 첨가되는 한약재의 양이나 종류 및 성질에 따라서도 영양 성분들의 용출량의 증가에 영향을 줄 수 있으리라 사료된다.

3. 혈청지질 수준

타조 한방 엑기스 투여에 따른 흰쥐의 혈청 중 지질 수준 차이를 알아보기 위하여 Total cholesterol, Triglyceride, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol 및 Atherogenic index를 측정 한 결과(Table 5) BF 투여군과 BFH 투여군 그리고 BI 투여군이 부종 유도군에 비해 혈청의 Triglyceride 함량이 낮았으며($p < 0.05$), 특히 BFH 투여군의 Triglyceride 함량이 가장 낮았다. HDL-cholesterol은 부종 유도군에 비해 BF 투여군, BFH 투여군 및 BI 투여군에서 유의하게 높았다($p < 0.05$).

LDL-cholesterol은 부종 유도군에 비해 BF 투여군, BFH 투여군 및 BI 투여군에서 높았으나 유의성은 없었으며 Atherogenic index는 부종 유도군에 비해 BFH 투여군이 유의하게 낮았다($p < 0.05$). 부종 유도시 타조엑기스 투여는 지질대사에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다.

4. 혈청 무기질 수준

타조 한방엑기스의 투여에 따른 흰쥐의 혈청 무기질함량

Table 5. Serum lipids of rats fed experimental diets

Variable	C ¹⁾	BF ²⁾	BFH ³⁾	BI ⁴⁾
Total cholesterol(mg/dL)	$151.30 \pm 10.40^{5)NS6)}$	151.38 ± 10.41	151.40 ± 10.30	151.43 ± 11.35
Triglycerides(mg/dL)	$170.43 \pm 41.56^{a7)}$	109.52 ± 10.41^b	97.43 ± 24.12^b	103.26 ± 9.84^b
HDL-cholesterol(mg/dL)	22.35 ± 3.30^b	24.76 ± 3.66^a	25.60 ± 2.20^a	23.52 ± 6.31^a
LDL-cholesterol(mg/dL)	94.86 ± 12.29^{NS}	104.72 ± 17.85	106.31 ± 9.84	107.26 ± 10.67
Atherogenic Index	5.77 ± 0.11^a	5.11 ± 0.15^{ab}	4.91 ± 0.22^b	5.44 ± 0.51^a

¹⁾ C : Edema induced group, ²⁾ BF : Bone and flesh meat, ³⁾ BFH : Bone and flesh meat with herb medicine.

⁴⁾ BI : Bone and internal organs, ⁵⁾ Mean±S.D., ⁶⁾ NS : Not Significant.

⁷⁾ Values with different superscript on same column are significantly different($p < 0.05$).

Table 6. Serum minerals of rats fed experimental diets

Variable	C ¹⁾	BF ²⁾	BFH ³⁾	BI ⁴⁾
S-Ca(mg/dL)	10.55± 0.06 ⁵⁾⁶⁾	10.57± 0.08 ^b	11.53± 0.18 ^a	10.98± 0.18 ^{ab}
S-Mg(mg/dL)	2.66± 0.03 ^b	3.02± 0.04 ^a	3.55± 0.18 ^a	3.12± 0.08 ^a
S-Fe(μ g/dL)	114.00±19.5 ^c	124.50±26.13 ^{bc}	151.25±24.93 ^a	133.00±31.47 ^b
S-Cu(μ g/dL)	0.46± 0.06 ^c	0.65± 0.08 ^b	1.68± 0.12 ^a	1.02± 0.01 ^{ab}
S-Zn(μ g/dL)	2.84± 0.14 ^c	3.43± 0.05 ^b	4.13± 0.09 ^a	3.82± 0.03 ^{ab}

¹⁾ C : Edema induced group, ²⁾ BF : Bone and flesh meat, ³⁾ BFH : Bone and flesh meat with herb medicine.

⁴⁾ BI : Bone and internal organs, ⁵⁾ Mean±S.D.

⁶⁾ Values with different superscript on same column are significantly different($p<0.05$).

차이는 Table 6과 같다. 부종 유도군에 비해 BF 투여군, BFH 투여군 및 BI 투여군의 혈청 Ca, Mg, Fe, Cu, Zn 함량이 높았다($p<0.05$). 또한 BFH 투여군의 무기질 함량이 다른 투여군에 비해 유의성 있게 높게 나타나, 류머티즘관절염과 같은 골질환 노인들이 타조 한방 엑기스 제품 섭취시 부족한 무기질이 보강될 것으로 사료된다.

요약 및 결론

타조 한방 엑기스의 급여가 부종이 유도된 흰쥐의 혈청지질 및 무기질 수준에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 3종류의 타조 한방 엑기스를 제조하여 실험동물에 투여한 실험결과 요약은 다음과 같다. 타조 한방 엑기스의 일반성분의 경우 3종류 간에 조지방함량에는 BF가 높았으나 유의적인 차이가 없었으며, 조단백질 함량과 조회분 함량은 BFH가 BF와 BI에 비해 유의적으로($p<0.05$) 높게 나타났다. 무기질 함량의 경우는 BFH의 칼슘, 인, 마그네슘, 철분, 구리, 아연 함량이 다른 타조 엑기스 제품에 비해 유의적으로 높았으며($p<0.05$), 납, 카드뮴, 비소와 같은 중금속은 모두 타조 한방 엑기스에서 전혀 검출되지 않았다. 타조 한방 엑기스 투여에 따른 흰쥐 혈청 중의 지질수준을 보면 BFH 투여군의 중성지방 함량이 낮게 나타났다. 그리고 HDL-cholesterol의 경우는 부종 유도군과 BF 투여군, BI 투여군에 비해 BFH 투여군에서 높게 나타났다. 또한 혈청의 무기질함량의 경우도 BFH 투여군에서 혈청 칼슘, 마그네슘, 철분, 구리, 아연함량이 높게 나타났다($p<0.05$).

본 연구결과와 타조 한방 엑기스는 고단백, 저지방, 고무기질 식품으로 식이 지방과 무기질 영양상태와 관련이 있는 심혈관계질환 및 골질환 노인들에게 바람직한 영양식으로 사료된다.

문헌

- 김은경, 남혜원, 명춘옥, 이기완 (2001) 생활주기영양학. 신광출판사. 300-343.
- Aggett PJ, Comerford JG (1995) Zinc and human health. *Nutr Rev* 53: 16-22.
- Altura BT, Brust M, Bloom S, Barbour RL, Stempak JG, Altura BM (1990) Magnesium dietary intake modulates blood lipid levels and atherogenesis. *Proc Natl Acad Sci* 87: 1840-1844.
- AOAC (1994) *Official methods of analysis*. Association of official analytical chemists Washington D.C. 969: 33.
- Avioli LC (1980) Major Minerals. In : Goodhart RS, Shils ME eds. *Modern nutrition in health and disease*. Lea & Febiger, Philadelphia 294-309.
- Belizan JM, Villar J, Pineda O, Gonzalez AE, Sainz E, Garrera G, Sibrian R (1983) Reduction of blood pressure with calcium supplementation in young adults. *JAMA* 249: 1161-1165.
- Bothwell TH, Finch CA (1968) Iron in man. In: Blix G ed. *Occurrence, causes and prevention of nutritional anemias*. Symposia of the Swedish nutrition foundation. VI. Almqvist and Wiksell Uppsala 104-114.
- Cook JD, Lynch SR (1986) The liabilities of iron deficiency. *Blood* 68: 803-809.
- Drenick EJ (1961) The influence of ingestion of calcium and other soap-forming substances on fecal fat. *Gastroenterology* 41: 242-244.
- Fairbanks VF (1994) Iron in medicine and nutrition. In: Shils ME ed. *Modern nutrition in health and disease*. 8th ed. Lea & Febier 186-190.
- Food composition table (1996) The National Rural Living Science Institute. p. 167.
- Friedwald WT, Levy RI, Fredrickson DS (1972) Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol without

- use of the preparation ultracentrifuge. *Clin Chem* 18: 499.
- Hong SM, Kim EY, Kim SR (1999) A study on iron status and anemia of female college student of Ulsan city. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28(5): 1151-1157.
- Iacono JM, Ammerman CB (1996) The effect of calcium in maintaining normal levels of serum cholesterol and phospholipids in rabbits during acute starvation. *Am J Clin Nutr* 18: 197-202.
- Iacono JM (1974) Effect of varying the dietary level of calcium on plasma and tissue lipids of rabbits. *J Nutr* 104: 1165-1171.
- Im JN (1986) Analysis of food mineral contents. *Food & Nutrition Rural Devel Admin* 17: 42-46.
- Kim AJ (2000) Potentiation of ostrich for disease attracting the aged population. p53-62 In: Symposium of Korean ostrich industry for international competitiveness. *Korea Ostrich Research Center*, Choongnam, Korea.
- Kim AJ, Yuh CS (2000) Suitability of ostrich meat for Korean cooking. p53 In : Symposium of Korea Ostrich Research Center, Choongnam, Korea.
- Kim AJ, Yuh JS, Kim SY, Park SJ, Sung CJ (2004) Anti-inflammatory effect of the ostrich extract combined with Korean herbal medicine(II). *Food Sci Biotechnol* 13(4) : 472-475.
- Kim JS, Kim KP, Lee MC (1998) Mineral contents and fatty acid composition of Jemsosojoo. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 220-226.
- Lau BC, Klevay LM (1981) Plasma lecithin : Cholesterol acyltransferase in copper deficient rats. *J Nutr* 111: 1698-1703.
- Lee KH, Kim EK, Kim MK (1997) Iron nutritional status of female students in Kangnung National University. *Korean J Community Nutr* 2(1): 23-32.
- Lee S (2001) An economic analysis and developmental plan for the ostrich industry for the rural household income. *Hyejeon College J Food Ind* 2: 67-83.
- Marrier JR (1978) Cardio-projective contribution of hard waters to magnesium intake. *Rev Can Biol* 37: 115-125.
- Mccarron DA (1985) Calcium in the pathogenesis and therapy of human hypertension. *Am J Med* 78: 27-34.
- Neri LC, Maridel JS (1972) Relation between mortality and water hardness in Canada. *Lancet* 1: 931-934.
- Park CJ, Kim YJ (2000) A study on the lipid oxidation of black goat extract during storage periods. *J East Asian Soc Dietary Life* 10: 48-54.
- Perry HM (1973) Minerals in cardiovascular disease. *J Am Dietet Assoc* 62: 631-637.
- Prasad AS (1991) Discovery of human zinc deficiency and studies in an experimental human model. *Am J Clin Nutr* 53: 403-412.
- Sharrett AR (1979) The role of chemical constituents of drinking water in cardiovascular disease. *Am J Epidemiol* 110: 401-419.
- Son SM, Jung HY (1998) The effect of iron supplementation on the hematological iron status and Pb and Cd levels in erythrocyte, hair and urine of subjects with suboptimal iron status. *Korean J Nutr* 31: 1165-1173.
- Son SM, Park SH (1999) Nutritional status of iron, zinc and copper of preschool children residing in low-income area of Seoul. *Korean J Community Nutr* 1: 3-9.
- Turnlund JR, Scott KC, Peiffer GL, Jang AM, Keyes WR, Keen CL, Sakanashi TM (1997) Copper status of young men consuming a low-copper diet. *Am J Clin Nutr* 65: 72-78.
- Winter CA, Risley EA, Nuss GW (1962) Carrageenan edema in hind paw of the rat as an assay for anti-inflammatory drugs. *Proc Soc Biol Med* 111: 544-547.
- Yacowitz H, Fleischman AL, Amsden RT (1967) Effects of dietary calcium upon lipid metabolism in rats fed saturated of unsaturated fat. *J Nutr* 92: 389-392.

(2004년 8월 3일 접수, 2004년 10월 24일 채택)