

# 기능성 식품으로의 활용을 위한 한약자원에 관한 연구 - 인삼잎과 줄기 혼합 추출액의 항피로 효과 및 안전성 평가 -

한중현 · 박성혜\*

원광대학교 한의학전문대학원 한약자원개발학과

## Study of Medicinal Herbs for Applications in Functional Foods -Antifatigue Effects and Safety Evaluation of Leaf and Stem Extract of the *Panax Ginseng*-

Jong Hyun Han, Sung Hye Park\*

Department of Herbal Resources, Professional Graduate School of Oriental Medicine, Wonkwang University

This study was conducted to investigate the application possibility of leaf and stem extract(LSE) from the mixture of leaf and stem of ginseng radix(*Panax Ginseng* C.A. Meyer). This study measured antifatigue effects by rota-rod test and swimming test. Also we examined the cell toxicity in normal liver and kidney cells, and acute toxicity in mice. Dropping times of LSE treated group decreased about 39~83% compared to the control group according to supplementation intake levels. Swimming time in LSE treated group increased compared to the control group at short and long supplementation. Negative effects were not found from the results of the cell toxicity. Also acute toxicity not shown. These results imply that the leaf and stem of ginseng radix could be used as possible food resources and functional food material and feed stuff.

Key words : ginseng radix, leaf and stem extract, antifatigue effect, food resources, functional food

### 서 론

인삼은 식물 분류학상 *Panax Ginseng* C.A. Meyer로서 오가피나무과(Araliaceae)에 속하는 약재로서 재래의 동양 민속의학에서는 靈藥, 또는 신비의 약으로 알려져 있으며 補氣救脫, 溢血復脈, 養心安神, 生津之渴, 補肺定喘 등의 효과를 지니고 있다고 전해지고 있다<sup>1)</sup>. 인삼이 약 2000년 전부터 의약용으로 사용되기 시작한 이래 仙藥으로서의 평가가 점차 증대됨에 따라 그 효과에 관한 연구가 다방면으로 진행되어왔다. Brekhman과 Dardymov의 인삼사포닌에 대한 독성 비교 연구<sup>2)</sup>를 비롯하여 중추신경계에 미치는 영향<sup>3)</sup>, 뇌기능에 대한 작용<sup>4)</sup>, 항암작용<sup>5)</sup>, 면역기능조절<sup>6)</sup>, 항당뇨작용<sup>7)</sup>, 간기능 강화작용<sup>8)</sup>, 심혈관장애 개선작용<sup>9)</sup>, 항스트레스<sup>10)</sup>에 미치는 영향이 보고되어졌다. 또한 인삼성분은 체내 기초대사<sup>11)</sup>, 피로회복<sup>12)</sup>, 당질대사<sup>13)</sup> 및 혈압강하

작용<sup>14)</sup> 등에도 크게 영향을 미치고 있음이 연구되고 있다. 이런 효능 등이 알려지면서 그 수요가 점차 증가되고 있으며 최근에는 소비자층의 기호 추세에 부합하는 여러 가지 타입의 인삼 단일제제 및 생약 복합제제가 개발되고 있다<sup>15)</sup>. 그러나 인삼은 그 세대기간이 4~6년으로 길며 6년을 재배하여야 100~150g(fresh weight)의 수삼이 수확되고, 연작이 불가능하며 재배가능 면적이 점차 줄어들고 있는 실정이라 앞으로의 원료공급에 지장을 초래할 가능성이 크다<sup>16)</sup>. 따라서 인삼의 조직·세포 배양 및 모낭근 배양을 통한 ginsenoside를 생산하고자 하는 연구가 활발해지고 있어<sup>16)</sup> 좋은 결과가 기대되나 한편으로는 인삼의 잎이나 줄기에도 인삼근과 어느정도 비슷한 성분이 있다고 추측할 수도 있어 인삼부산물에도 관심을 가질 필요가 있다고 생각된다. 이에 본 연구자들은 인삼 생산과정에서 부산물로 나오는 인삼의 잎과 줄기 등을 동물의 사료나 식품학적인 관점에서 다각도로 활용할 수 있는 방안을 모색해 보고자 연구를 계획하였다. 이에 따라 인삼 부산물 즉, 잎과 줄기를 혼합하여 추출액을 만들어서 영양성분 및 ginsenoside 함량을 분석하고 안전성을 평

\* 교신저자 : 박성혜, 익산시 신용동 344-2 원광대학교 한의학전문대학원

· E-mail : psh0528kr@hanmail.net, · Tel : 063-850-6939

· 접수 : 2004/05/20 · 수정 : 2004/06/25 · 채택 : 2004/07/19

가하여 식품으로서의 기본적인 가치가 있다고 판단하였다<sup>17)</sup>. 그 연구의 뒤를 이어 본 연구에서는 급성 독성 실험과 세포실험을 통해 기본적인 안전성의 평가 및 피로회복능력에 미치는 영향을 조사하고자 하였다.

동양의학에서는 피로를 질환군으로 포함하여 인식하고 있는데 최고 원전인 《內經》<sup>18)</sup>에는 “五勞所傷, 久視傷血, 久臥傷氣, 久坐傷肉, 久立傷骨, 久行傷筋”이라 표현한 것으로 보아 일상생활의 과부하가 氣, 血 및 운동과 관련된 筋, 肉, 骨 등에 영향을 미치고 있음을 시사하고 있다.

한편, 많은 스트레스와 피로에 쌓여 생활하는 현대인들은 적당한 운동, 올바른 식생활의 유지 뿐 아니라 피로회복에 도움을 줄 수 있는 경제적인 건강 기능성 식품을 요구하고 있어 이 분야의 연구가 더욱 활발해 지고 있다. 본 연구에서는 인삼잎과 줄기 혼합 추출액의 섭취가 항피로 효과에 미치는 영향을 조사하여 인삼부산물을 기능성 식품의 원료나 동물의 사료로 이용가치가 있는지를 판단하여 인삼잎이나 줄기의 활용방안을 모색하는데 기초 자료를 제공하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 인삼잎, 줄기 혼합 추출액의 준비

4~5년근의 인삼을 수확하고 잎이 달린 줄기를 비닐하우스에서 건조하였다. 건조된 인삼잎과 줄기를 3 : 2 중량 비율로 섞어 이의 5배 중량의 물을 증탕기에 넣고 98℃에서 14시간 추출하였다. 이때 20분마다 저어서 내용물이 잘 섞이게 해주면서 첨가된 수분의 양이 1/3 정도로 농축될 때까지 끓여준다. 완성된 추출액은 냉각하여 밀폐용기에 담아 보관하였다가 시료(LSE, Leaf and Steam Extract)로 사용하였다.

### 2. 인삼잎과 줄기 혼합 추출액의 급성독성실험

22±2 g의 mouse 10마리에 대해 3,000 mg/kg 농도로 경구투여하고 72시간까지의 mouse 사망수를 관찰하여 평가하였다.

### 3. 인삼잎과 줄기 혼합 추출액의 세포실험

인삼부산물의 활용에 있어 안전성 평가를 위해 정상세포 즉 kidney cell (VERO 76)과 liver cell (NCTC)을 이용하여 MTT와 NR assay를 실시하였다.

#### 1) MTT assay

한국 세포주 은행(KCLB)에서 분양받은 liver cell(NCTC clone 1469)과 kidney cell(VERO)을 3.23×10<sup>5</sup> cell/well을 96 well plate에 분주하여 37℃, 5% CO<sub>2</sub> incubator에서 24시간 동안 배양하였다. 배양 상등액을 제거한 후에 준비된 발효액 시료(10 μL, 20 μL, 50 μL, 100 μL/200 μL medium)와 예멸전 시료(DMSO에 1차 dilution 시켜서 0.0017 μL, 0.00425 μL, 0.0085 μL/200 μL medium)를 처리하고 24시간 동안 배양하였다. 그런 다음 상등액을 제거하고 50 μL의 MTT 용액(5 mg/mL)에 넣고 4시간 후에 MTT용액을 제거한 후 DMSO를 100 μL 가하여 실온에서 5~10분 동안 shaking 시킨 후에 540nm에서 ELISA

reader(Power Wave X, Bio-Tek Instruments. INC. U.S.A.)로 흡광도를 측정하였다.

#### 2) NR assay

한국 세포주 은행(KCLB)에서 분양받은 liver cell(NCTC clone 1469)과 kidney cell(VERO)을 96 well plate에 3.23×10<sup>5</sup> cell/well, 4.6×10<sup>4</sup> cell/well을 분주하고 37℃, 5% CO<sub>2</sub> incubator에서 24시간 동안 배양하였다. 배양 상등액을 제거한 후에 준비된 발효액 시료(10 μL, 20 μL, 50 μL, 100 μL/200 μL medium)와 예멸전 시료(DMSO에 1차 dilution 시켜서 0.0017 μL, 0.00425 μL, 0.0085 μL/200 μL medium)를 처리하고 24시간 동안 배양하였다. 그런 다음 상등액을 제거하고 NR 용액(4 mg/mL) 200μL를 가하여 3시간 동안 배양하였으며, NR 용액을 제거하고 1% acetic acid, 50% ethanol을 200 μL를 가하여 실온에서 5~10분 동안 shaking 시킨 후에 540 nm에서 ELISA reader(Power Wave X, Bio-Tek Instruments. INC. U.S.A.)로 흡광도를 측정하였다.

### 4. 항피로 효과의 측정

인삼잎과 줄기 혼합 추출액(LSE)의 항피로 효과는 두가지 방법으로 측정하였다. 즉, swimming test(유영시험)<sup>19)</sup>와 rota-rod test(회전봉법)<sup>20)</sup>를 사용하였다.

#### 1) 실험동물의 사육

본 연구에 사용된 동물은 20±2 g의 ICR계 mouse를 (주)샘타크에서 분양받아 1마리씩 stainless steel cage(항온항습기, 온도 22±2 ℃, 습도 50±5 %)에 넣어 사육하며 연구를 진행하였다.

#### 2) 유영시험에 의한 항피로 효과 측정

단기간 투여와 장기간 투여로 나누어 실시하였고 단기투여는 5회, 장기투여는 3회 반복하여 평균치를 구하였다. 단기간 투여 실험은 일주일간 적응시킨 mouse를 난괴법에 의해 나누어 각 군당 12마리씩 총 4군으로 분류하였다. 즉, 대조군(0.9% 생리식염수), 실험군 I(100 mg/kg LSE), 실험군 II(300 mg/kg LSE) 및 실험군 III(500 mg/kg LSE)이었다. LSE를 복강 투여하였고, 투여 60분 후에 수온 20±2℃ 물통에 넣고 수영을 시켜, mouse가 피로하여 물속에 7초이상 잠길 때 까지의 시간을 측정하였다. 또한 장기 투여군은 각각 12마리씩 3일 및 7일간 LSE를 150 mg/kg 농도로 1일 1회 복강 투여하고, 투여 종료 1일 후 단기투여 방법과 똑같은 방법으로 측정하였다.

#### 3) 회전봉법에 의한 항피로 효과의 측정

단기간 투여와 장기간 투여로 나누어 실시하였고 단기투여는 5회 반복, 장기투여는 3회 반복 실시하여 평균치를 구하였다. 직경이 3 cm이고 15 rpm의 회전봉 장치를 이용하여 회전봉 상에 mouse를 회전방향의 역방향으로 올려놓고 1분이상 떨어지지 않는 mouse를 골라 3회 반복 훈련시킨 후 12마리를 한군으로 하여 대조군(0.9% 생리식염수), 실험군 I(100 mg/kg LSE), 실험군 II(300 mg/kg LSE) 및 실험군 III(500 mg/kg LSE)으로 나누어 경구투여하여 60분 후에 mouse를 회전봉 위에 회전방향의 역방향으로 올려놓고 10분간 떨어지는 횟수를 측정하였다. 한편 장기 투여군은 1일 1회씩 300 mg/kg 농도로 3일 및 7일간 경구 투여

하고 위와 동일한 방법으로 낙하 횟수를 측정하였다.

5. 자료의 통계 처리

모든 결과는 mean ± S.E.로 나타내었고 단기간의 유영 및 회전봉시험은 4군간에, 장기간 시험은 3군간에 유의적 차이를 paired t-test를 통해 p<0.05 수준에서 조사하였다.

실험결과

1. 급성독성실험

LSE를 3,000 mg/kg 농도로 경구투여했을때 72시간까지 사망한 mouse는 없었으며, 자율신경실조에 의한 이상 행동도 관찰되지 않아 독성이 거의 없다고 판단된다.

2. 정상 세포의 성장에 미치는 영향

MTT와 NR assay(Table 1)와 sirius red로 염색하여 관찰한 결과 정상적인 간과 신장세포에서 cytotoxicity를 관찰할 수 없었다(data not shown). 인삼부산물 증탕액은 세포성장과 분화비용을 증진시키고 간과 신장세포의 미토콘드리아와 라이소좀에는 어떠한 negative effect를 나타내지 않았다.

Table 1. Cell growth and viability of solution with leaf and stem<sup>1)</sup>

Concentration	MTT		NR	
	Vero	NCTC	Vero	NCTC
Control	100.0	100.0	100.0	100.0
10 µL/200 µL medium	141.8	180.9	177.9	164.9
20 µL/200 µL medium	165.4	237.7	130.8	179.5
50 µL/200 µL medium	195.2	239.5	119.9	180.4
100 µL/200 µL medium	181.8	241.0	94.7	200.0

1) Ratio of cell existence(%)

3. 유영시험에 의한 피로회복 효과

Table 2에서 보는 바와 같이 단기간 투여 실험에서는 7초 이상 물 속에 잠길 때 까지의 수영시간이 대조군은 9.51분인데 비해 100 mg/kg의 농도로 LSE를 투여받은 실험군 I에서는 11.22분, 300 mg/kg 및 500 mg/kg 농도로 투여 받은 실험군 II와 III에서는 각각 37.91분, 40.26분으로 나타나 LSE 투여농도의 증가에 따라 수영시간이 유의적으로 길어진 것으로 나타났다.

한편 장기 연용 투여 효과를 측정된 결과에서는 3일 투여시 수영시간이 41.81분이었고, 7일 투여시에는 49.70분으로 나타나 대조군에 비해 모두 유의적으로 수영시간이 증가되었다.

Table 2. The effect of LSE on the swimming time in mice after short and long period supplementation

	Short period				Long period		
	Control	I	II	III	Control	3 days	7 days
Swimming time(min)	9.51	11.22	37.91	40.26	9.51	41.87	49.70
	±0.30	±1.70	±4.12	±5.14	±0.30	±3.12	±2.42
P-value	-	0.09	0.02	0.01	-	0.02	0.03

Values are Mean ± S. E.

4. 회전봉법에 의한 피로회복 효과

용량에 따라 LSE를 투여하고 10분동안 낙하하는 mouse 수

를 관찰한 결과와 같은 농도로 기간별 투여에 따른 결과는 Table 3과 같다.

Table 3. The effect of LSE on rota-road test in mice after short and long period supplementation

	Short period				Long period		
	Control	I	II	III	Control	3 days	7 days
Dropping time for 10 min(No)	10.31	6.25	3.23	1.72	10.31	2.45	0.95
	±0.72	±1.32	±0.80	±0.38	±0.72	±0.17	±0.27
Decrease(%)	-	39.4	68.7	83.32	-	76.2	90.8
P-value	-	0.04	0.02	0.03	-	0.03	0.02

Values are Mean ± S. E.

단기 투여 실험에서는 10분 안에 낙하한 횟수가 평균 10.31회였고 실험군 I(100 mg/kg 투여)은 6.25회, 실험군 II(300 mg/kg 투여)에서는 3.23회 및 500 mg/kg 농도로 투여받은 실험군 III에서는 낙하횟수가 1.72회로 나타나 대조군과 실험군이 유의적으로 차이가 있었고 LSE 투여용량이 높을수록 낙하 횟수는 적은 것으로 나타났다. 또한 3일 및 7일간 장기 연용 투여시의 낙하횟수는 각각 2.45회 및 0.95회로써 대조군보다 유의적으로 적게 나타났다.

고찰

운동이나 스포츠 수행능력을 향상시키기 위해서 운동 중 에너지 공급, 생리적 항상성 유지, 운동 후 빠른 회복 등의 문제는 영양, 생화학적 측면에서 중요한 관심사이다. 이러한 제한적인 조건들을 충족시키려는 과학적인 접근 방법으로 특수한 운동장비와 기구는 물론, 트레이닝 방법 및 영양 보충물들이 적용되어 왔다. 그 중에서 영양 보충물에 의한 방법은 비교적 간단한 방법으로서 선수들의 운동수행능력을 향상시키는데 광범위하게 동원되고 있다. 따라서 에르고제닉 에이드(ergogenic aid)의 효과로서 영양 보조물이 운동능력에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 관심은 영양학적인 차원에서 연구가 지속되게 하고 있다. 알콜(alcohol), 암페타민(amphetamines), 베타차단제(β-blockers), 카페인(caffeine), 코카인(cocaine), 마리화나(marijuana) 등과 이뇨제(diuretics), 니코틴(nicotine) 등과 같은 약제(pharmacological), 아나볼릭 스테로이드(anabolic steroids), 성장호르몬(growth hormone), 경구 피임약(oral contraceptives) 등의 호르몬제(hormones), 아스파르트산염(aspartic acid salts), 중탄산염 부하(bicarbonate loading), 혈액 도핑(blood doping), 에리스로포이에틴(erythropoietin), 산소(oxygen), 인산염 부하(phosphate loading)와 같은 생리활성제(physiological agents) 및 아미노산(amino acid), 크롬(chromium), 크레아틴(creatine), L-카르니틴(L-carnitine)과 같은 영양보충제(nutritional agents) 등이 그것이다<sup>21)</sup>.

한편 국내에서는 운동 능력 향상 보조물로서 전술한 바는 물론, 민간요법, 한방요법 등 전래의학에도 많은 관심을 보여, 맥문동, 인삼, 가시오가피, 구기자, 감초, 벌꿀, 인삼 등이 운동능력에 미치는 효과를 검증하고 있다<sup>21)</sup>. 그러나 이러한 운동능력의 향상을 위한 보조물들에 대한 사용여부는 국제올림픽위원회(IOC)를 비롯한 중요한 대회의 조직위원회의 약물사용 금지규

정, 영양보충제의 과사용에 의한 부작용 및 임상적인 연구 부족 등의 요인에 의해서 여러가지 제한 조건들이 존재하고 있다. 그럼에도 불구하고 약물 복용과는 무관하면서 인체기능을 자연스럽게 향상시킴으로써 운동수행 능력의 향상에 도움이 되는 수단 개발은 경기력 향상에 크게 기여할 수 있을 뿐 만 아니라 선수 개인의 건강을 위해서도 바람직한 일이라고 할 수 있다<sup>27)</sup>. 더욱이 지난 1992년 일본 히로시마 올림픽 경기에서 중국 육상선수들이 세계 기록을 갱신하고, 1993년 독일 슈트트가르트에서 개최된 세계 육상 선수권 대회의 트랙 종목에서 다수의 세계 기록을 경신한 중국 육상의 비밀이 동충하초(冬蟲夏草)의 섭취 결과라는 것이 전세계에 알려졌다<sup>27)</sup>. 일부에서는 구동독 스포츠 과학자가 코치로 고용되었기 때문에 약물 복용에 의한 결과라는 의심이 제기되기도 하였지만, 중국 감독 마준렌(Ma Zunren)은 “강도 높은 훈련과 고산지에서의 훈련 그리고 동충하초로 제조한 스트레스 해소제를 복용케 한 것이 기록 경신의 요인이었으며, 동충하초는 천연물로서 중국에서는 수백년간 음용해왔다”라고 주장하였다<sup>27)</sup>. 최근 들어 경제수준의 향상과 건강에 관한 관심이 높아짐에 따라 건강 식품 또는 기능성 식품의 개발, 판매가 활발해지고 있다. 그러나 과학적인 제도, 관리 및 효율적인 이용에 관한 근거와 법적 규정의 미확보 등으로 올바른 제조와 사용을 위해서는 향후 체계적인 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

한편 최근에는 건강유지에 대한 개념이 치료를 바탕으로 한 의학적 관점보다는 예방적인 면이 더욱 중요한 초점으로 다루어지고 있다. 전래의학에 의한 정보들이 적절한 생리적 기능의 유지 및 향상을 위해서 광범위하게 이용되고 있으며, 이들을 이용한 건강식품 또는 기능성 식품으로의 활용을 위한 연구가 활발해지고 있다. 그러나 문헌상의 효과, 효능만을 부각시킬 뿐 주요 성분에 대한 약리효과나 유효성의 검증을 거친 제품의 개발에 관한 연구는 초기단계라고 사료된다. 이런 요구에 따라 본 저자들은 한방자원을 적용하여 상품의 부가가치를 높일 수 있는 기능성 식품을 개발하고 그 유효성을 평가하여 생약재의 기능성 식품으로의 활용방안을 모색하고자 하였다.

피로란 과도한 작업으로 기관의 기능이 감퇴되고 여기에 병적인 감각이 동반되는 현상 또는 생체의 기관 및 조직의 흥분이 저하된 상태<sup>23)</sup>, 자기를 보호하기 위한 인간의 방위적 반응<sup>24)</sup>, 작업에 의하여 생체의 기관 및 조직 기능이 감소된 상태(훼손, *impirement*)에 자각증상이 동반되었을 경우<sup>25)</sup> 등으로 정의되고 있다. 즉, 피로는 신체 중의 여러 가지 변화가 생겨 신체기능이 저하되어 발생하는 것으로 당분이 많이 소모되거나 당분의 균형이 깨질 때, 몸 속에 피로물질의 축적 및 신경의 기능 저하 등이 피로의 원인이며, 피로의 회복을 위해서는 피로물질의 제거, 영양섭취 및 휴식과 수면이 요구되어진다<sup>26)</sup>. 따라서 피로에 쌓인 바쁜 현대인들에게는 흡수가 빠른 형태로 피로를 회복시켜 줄 수 있는 다양한 보조물에 대한 요구가 증대되고 있어 이들의 개발은 필요할 것이다. 피로는 그 원인을 크게 기질적 원인과 정신·사회적 원인으로 대별할 수 있는데<sup>27)</sup>, 원인이 되는 기관에 따라 근육피로, 신경피로, 내장피로, 원형질피로로 분류된다. 그 중 근육피로란 동일한 강도에서 운동을 지속할 수 없거나 또는 근

육의 힘의 생성이 감소되는 것으로 정의할 수 있다<sup>27)</sup>. 피로현상을 객관적으로 평가하기 위하여 근육 생리학에서는 근육과 신경의 협조약화, 체내의 물리화학적 변화, 신경계의 평형실조, 그리고 이로 인한 작업능력 저하의 현상으로 설명하고 있다<sup>27)</sup>.

한의학에서는 《素問 宣明五氣篇》<sup>28)</sup>에 “五勞所傷, 久視傷血, 久臥傷氣, 久坐傷肉, 久立傷骨, 久行傷筋”이라고 하여, 오랜 활동이 근육의 피로와 관련됨을 설명하였는데, 《素問 六節臟象論》<sup>28)</sup>에서는 “肝者 罷極之本 魂之居也”라고 하여 肝이 피로를 조절하며 전신 운동기능의 근본임을 설명하였으며<sup>29,30)</sup>, 脾主肌肉, 脾主四末이라고 하여 脾가 근육의 운동과 밀접한 관련이 있음을 설명하였고<sup>31)</sup>, 《素問 舉痛論》<sup>28)</sup>에는 “勞則氣耗”라 하여 勞力過度하면 脾氣를 손상하여 氣少力衰, 四肢困倦, 神疲懶言 등의 증상이 출현함을 강조하였다. 따라서 筋과 肉은 臟腑學의 肝과 脾와 연관이 있음을 알 수 있다<sup>31-34)</sup>.

근육피로의 회복에 관한 연구를 살펴보면, 人蔘<sup>35,36)</sup>, 艾灸<sup>37)</sup>, 五加皮<sup>38,39)</sup>, 生脈散<sup>40,41)</sup>, 四君子湯<sup>42-44)</sup>, 四物湯<sup>43,44)</sup>, 八物湯<sup>45,46)</sup>, 雙和湯<sup>45,47)</sup>, 六味地黃湯<sup>45,46)</sup>, 補中益氣湯<sup>45)</sup>, 黃芪健中湯<sup>32)</sup>, 加味黃芪健中湯<sup>32)</sup>, 當歸補血湯<sup>48)</sup>, 雙補丸<sup>48)</sup>, 補肝湯<sup>49)</sup>, 補腎湯<sup>49)</sup>, 補肺湯<sup>49)</sup>, B.E.P 照射의 處置<sup>46)</sup>, 耳穴에 대한 磁場治療<sup>50)</sup>, 體血에 적용한 磁氣療法<sup>51)</sup>, Honghwa Oil Massage<sup>52)</sup> 등이 운동 후 피로회복에 유의한 효과가 있다고 연구 보고되었다.

인삼만큼의 효능을 발휘하지는 못하지만 인삼부산물에 대한 관심은 점점 증가되고 있어 인삼잎을 이용한 차의 개발에 관한 연구<sup>53,54)</sup>가 수행되고 있고 본 연구도 인삼부산물의 활용방안을 모색해보고자 하는데 그 목적이 있다. 인삼부산물 추출액을 섭취한 군에서 유영시간이 대조군에 비해 유의적으로 길었고 회전봉에서 떨어지는 횟수가 대조군보다 유의적으로 감소된 것은 인삼잎과 줄기의 섭취에 따른 결과임을 확인 할 수 있었다. 이는 근육조직의 산소 이용률을 개선시켜 운동능력을 증가시켜 나타난 결과로 판단되나 그 이전에 관한 연구는 인삼과 더불어 계속 연구되어야겠으나 인삼잎과 줄기 혼합 추출액이 흰쥐의 피로회복효과에는 유의한 결과가 있었으므로 이를 건강유지와 질병의 예방 및 회복 촉진을 위한 보조요법제 또는 기능성 식품으로서의 활용 가능성은 타진되었다고 판단된다. 앞으로 인삼 부산물의 활용 증대를 위해 보다 과학적인 임상 평가에 의한 안전성 및 유효성 입증 등을 통해 다양하게 활용되어지기를 기대한다.

## 결 론

본 연구는 인삼부산물을 기능성식품 또는 건강보조식품의 원재료나 동물의 사료로 활용하기 위한 방안을 모색하기 위한 기초연구의 일환으로서 계획·수행되었다. 선행 연구에서 인삼잎과 줄기의 혼합 추출액의 영양성분, ginsenoside함량 및 안전성 평가를 통해 식품학적 활용이 가능함을 제시하였고 또한 영양효과와 체내 지질대사에 있어 그 작용이 유용함을 확인하였다. 그 뒤를 이어 본 연구에서는 피로회복 효과를 측정하여 기능성을 찾아보고자 하였다.

유영시간과 회전봉의 낙하횟수를 통해 조사한 결과 생리식

염수를 투여한 대조군에 비해 인삼잎과 줄기의 혼합 추출액을 투여받은 군에서 유의적으로 낙하횟수가 적었고 유영시간이 길게 나타났다. 또한 인삼부산물 추출액의 투여 농도가 높을수록 낙하횟수는 적었고 유영시간은 길었다. 이는 인삼잎과 줄기 혼합 추출액이 근육조직에서 산소의 이용을 효율적으로 개선한 효과라고 판단된다. 향후 그 기전에 관한 dose-response 실험을 통해 계속 연구되어야겠으나 근육피로 효과를 나타낸 것으로 볼 때 기능성식품으로의 활용 가능성은 타진되었다고 판단되며 좀 더 다양하고 광범위한 임상평가를 통해 널리 활용되어지기를 기대한다.

### 감사의 글

이 연구는 원광대학교 한의학전문대학원 BK21사업의 지원과 보건복지부의 뇌질환 한방연구센터(03-PJ9-PG6-SO02-0001)의 연구비 지원에 의해 수행된 것으로 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 한종현, 김기영. 한방약리학. 의성당, 서울. p 458-459, 2004.
2. Brekhman II, Dardymov IV. New substances of plant origin which increase nonspecific resistance. *Ann Rev Pharmacol* 9: 419-424, 1969.
3. Benishin GC. Actions of ginsenoside Rb1 on choline uptake in central cholinergic nerve endings. *Neurochem Int* 21: 1-5, 1992.
4. Saito H, Nishiyama N. Effect of ginseng and its saponins on experimental amnesia in mice and on cell cultures of neurons. *Proc 5th Int'l Ginseng Symp.* Seoul, Korea, 1988.
5. Kikuchi Y, Sasa H, Kita T, Hirata J, Tode T. Inhibition of human ovarian cancer cell proliferation in vitro by ginsenoside -Rb2 and adjuvant effects of cisplatin in vivo. *Anticancer Drug* 2: 63-67, 1991.
6. Singh VK, Agarwal SS, Gupta BM. Immuno modulatory activity of Panax ginseng extract. *Proc 4th Int'l Ginseng Symp.* Seoul, Korea, 1984.
7. Huo Y, Chen Y. The effect of Panax ginseng extract on insulin and corticosteroid receptors. *J Traditional Chinese Medicine* 8: 293-295, 1988.
8. Oura H, Hiai S. Physical chemistry of ginseng. *Metabolism Disease* 10: 564-569, 1973.
9. Kim HY, Chen X, Gills CN. Ginsenosides protect pulmonary vascular endothelium against free radical induced injury. *Biochem Biophys* 189: 670-676, 1992.
10. Saito H, Bao TT. Effect of red ginseng on mice exposed to various stress. *Proc 4th Int'l Ginseng Symp.* Seoul, Korea, 1984.
11. Kim JY, Park JY, Lee KU. Diabetes and traditional medicine effect of several traditional drug on the plasma glucose levels in strepto zotocin-induced diabetic rat. *Diabetes* 18:

- 377-380, 1994.
12. Avakian EV, Evonuk JR. Effect of Panax ginseng extract on tissue glycogen and adrenal cholesterol depletion during prolonged. *Journal of Medicinal Plant Research* 36:43-48, 1979.
13. Joo CN, Koo JH, Lee HB, Yoon JB, Byun YS. Biochemical studies on the absorption of ginseng saponin and its effect on metabolism in animal body. *Korean Biochem J* 15: 189-199, 1982.
14. Nam KY. Clinical applications and efficacy of Korean ginseng. *J Ginseng Res* 26: 111-131, 2002.
15. Kim JH, Chang EJ, Oh HI. Effects of media and growth regulators on the growth and saponin production of ginseng root. *J Ginseng Res* 25: 130-135, 2001.
16. Yang DC, Choi HY, Kim YH, Yun KY. Growth and ginsenosides production of hairy root via light energy. *Korean J Ginseng Sci* 20: 318-324, 1996.
17. Han JH, Park SJ, Ahn CN, Wee JJ, Kim KY, Park SH. Nutritional composition, ginsenoside content and safety evaluation with leaf and stem extract of *Panax ginseng*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 778-784, 2004.
18. Ha J, Baik TH. Effect of Palmul-tang on lactate tolerance and recovery rate in the human body. *J of Orient Chr Dis* 6 : 174-183, 2000.
19. Park JW, Kim JS, Ryu BH, Park DW, Ryu KW. Antifatigue effects of Guibi-tang extract on rat muscle during swimming. *J of Orient Chr Dis* 6 : 162-173, 2000.
20. Shin SC, Han BH. General pharmacological action of ginseng preparation. *J Korean Pharm Sci* 14 : 86-91, 1984.
21. Fox EL, Bowers RW and Foss ML. The physiological basis of physical education and athletics. Dubuque Wm. C. Brown Co. pp. 632-644, 1988.
22. Lee SH, Youn Y, Ko SS, Lee JI. Effects of cordyceps militaris on maximal aerobic powder and recovery of fatigue. *JKSSPE* 6(2): 187-193, 2002.
23. Kim KJ, Bae YS, Lww SC, Lee WJ, Lee IK, Yoon YK, Yoo JS, Park HK, Ha WH. Influence of vinegar-drink with persimmon on oxygen transport function and recovery capacity in exercise. *The Korean Journal of Physical Education* 36 : 102-113, 1997.
24. Cho HC. Exercise and Health. *Life Science*, Seoul. p.144-154, 2002.
25. Kies CV, Driskell JA. Sports nutrition, minerals and electrolytes. CRC Press, London. p.1-4, 2000.
26. Park SY. The effect of sport drink on heart rate and lactate after exercise. *The Korean Journal of Physical Education* 34 : 182-191, 1995.
27. 예방의학과 공중보건 편찬위원회 편저. 예방의학과 공중보건. 서울:계축문화사, p.241, 1997.
28. 楊維傑 編著. 黃帝內經 素問. 서울:大星文化社, p.49, 90, 93,

- 95, 179, 210, 664, 1990.
29. 尹吉榮. 東醫學의 方法論研究. 서울:成輔社, p.37,100,102, 1983.
  30. 金秉允, 禹弘楨, 金德鎬, 姜秉淇, 任宰訓, 姜允皓 등. 肝系內科學. 서울:東洋醫學研究院出版部, p.28, 1992.
  31. 金完熙, 崔達永. 臟腑辨證論治. 서울:成輔社, p.55,59,204, 1985.
  32. 朴東一, 趙仁珠. 黃芪健中湯 및 加味黃芪健中湯이 흰쥐의 運動疲勞恢復에 미치는 影響. 大韓韓醫學會誌, 18(2), 1997.
  33. 裴東珠. 四物湯 投與가 젓산내성 및 회복율에 미치는 影響에 관한 研究. 尙志大學校 大學院, 1999.
  34. 李挺 著, 齊仁植, 安秉國, 李炳奎 共譯. 國譯 編註醫學入門 I. 서울:남산당, p.430, 1988.
  35. 成樂應 外. 特殊飲料에 관한 研究. 스포츠 科學研究報告書, 2(1), 1965.
  36. 홍성일, 박해근. 人蔘이 흰생쥐의 運動能力 및 乳酸生成量에 미치는 影響. 大韓生理學會, 9(1):77-82, 1975.
  37. 李潤浩. 艾灸가 抗疲勞 및 副腎皮質機能不全에 미치는 影響. 慶熙大學校 大學院 1981.
  38. Phillipson, JD & LA Anderson. Ginseng-quality safety and efficacy. Pharmaceutical J, 11:161-5, 1984.
  39. 윤광로, 조성계, 심성태, 이동규. 가시오갈피(五加皮) 投與가 運動能力에 미치는 效果. 스포츠과학연구과제종합보고서, II:161-89, 1986.
  40. 李應世. 生脈散이 스포츠 飲料로서 運動遂行能力과 血液學的 變化에 미치는 影響. 慶熙大學校 大學院, 1989.
  41. 李應世. 生脈散 投與가 열환경에서의 운동수행능력에 미치는 영향. 서울대학교 대학원, 1991.
  42. 李起南, 林圭庠, 文九. 四君子湯 抽出液이 筋小包體의 ATPase 活性에 미치는 影響에 관한 研究. 大韓韓醫學會誌, 10(1), 1989.
  43. 朴昌鉉. 四君子湯 投與가 젓산내성 및 회복율에 미치는 영향에 관한 연구. 尙志大學校 大學院, 1999.
  44. 李哲浚. 四君子湯, 四物湯 및 八物湯이 筋肉疲勞回復에 미치는 實驗的 研究. 慶熙大學校 大學院, 1988.
  45. 吳旼錫. 雙和湯, 八物湯, 六味地黃湯 및 補中益氣湯 煎湯液의 抗疲勞 效果에 대한 比較研究. 大田大學校 大學院, 1991.
  46. 吳旼錫, 李哲浚. 八物湯 및 B.E.P.가 運動負荷로 惹起된 筋肉披露와 肝代謝酵素系에 미치는 實驗的 研究. 韓方再活醫學會誌, 6(1), 1996.
  47. 朴明得. 雙和湯이 抗疲勞 및 副腎皮質機能不全에 미치는 影響. 慶熙大學校 大學院, 1987.
  48. 李東彥, 金瑩均. 當歸補血湯 및 雙補丸이 白鼠의 筋肉疲勞回復에 미치는 影響. 大韓韓醫學會誌, 17(1), 1996.
  49. 河益守. 運動機能에 미치는 補肝湯, 補肺湯 및 補腎湯의 影響에 관한 比較研究. 東醫生理學會誌, 3(2):11-24, 1988.
  50. 김혜경, 이응세. 耳穴에 대한 磁場治療가 運動前·後 身體活性에 미치는 영향. 韓方再活醫學會誌, 8(1), 1998.
  51. 천상렬·이응세. 體穴에 적용한 자기요법이 운동전후 피로관련변인에 미치는 영향. 韓方再活醫學會誌, 8(1), 1998.
  52. 車倫燁. 복합 Essential Oil과 紅花油 마사지가 운동전·후의 심박수 및 혈중 젓산농도의 회복에 미치는 영향. 尙志大學校 대학원, 1999.