

고려인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)이 환경변화에 대한 생체적응성에 미치는 영향 - 온도 변화를 중심으로

홍 희 도

인삼 연구 단

I. 서론

고려인삼은 우리나라를 대표하는 중요한 약용식물로서 다양한 생리활성성분과 그 효능이 알려지면서 국내외적으로 많은 관심과 연구의 대상이 되어왔다. 1990년대 초에는 고려인삼의 세계적 명성에 힘입어 주요 수출 농산물 중의 하나였으나, 최근 들어 인삼제품류의 수출량은 1990년에 1억6천만불에서 2000년대에 8천만불 수준으로 절반정도 감소한 상태이다. 이러한 인삼제품의 수출 감소현상은 국내 판매량의 증가도 한 원인이 될 수 있으나 화기삼 등 외국삼과의 효능차별화, 가격경쟁 등에서 고려인삼의 경쟁력이 크게 감소된 것이 주요 원인이 될 수 있을 것이다. 또한 중국이나 동남아 지역을 중심으로 고려인삼을 복용하면 체온이 올라간다는 속설이 정설처럼 정착되면서 화기삼이 시장을 거의 잠식하는 상황에 있으며 특히 최근들어 사스가 만연하면서 이러한 현상은 더 심화되고 있는 실정이다. 이와 같이 고려인삼과 체온 상승에 대한 잘못된 인식을 불식시키기 위해 몇몇 연구결과들이 국내외 학회 및 심포지움 등에

서 발표되고 있으나 보다 많은 연구결과들이 이를 뒷받침해주어야 할 것으로 생각되어지며 정부와 인삼 관련기관, 단체 등이 그 결과를 적극적으로 홍보하는 것이 고려인삼의 우수성을 알리고 수출을 증대시키는데 크게 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 아울러 이러한 인삼복용이 체온에 미치는 연구를 뛰어넘어 인삼의 대표적인 효능 중에 하나인 다양한 환경변화에 대한 신체 항상성 유지효과를 과학적으로 구명함으로써 단순한 인삼의 체온 상승에 관한 논란을 완전히 불식시킬 수 있을 것으로 판단되어진다.

따라서 본문에서는 고려인삼이 외부환경의 변화 중에서도 온도의 변화 즉 주기적으로 고온이나 저온에 노출되었을 경우에 신체 항상성에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 몇몇 발표된 논문과 본 연구팀에서 연구한 내용을 중심으로 소개하고자 한다.

II. 본문

고려인삼의 경우 스트레스, 피로, 우울증, 심부진, 고혈압, 동맥경화, 빈혈증, 당뇨병, 궤양 등에

유효하며 피부를 윤택하게 하고 건조를 방지하며 암세포의 증식을 억제하는 항암작용 등 다양한 효과가 알려지고 있다. 이와 같은 인삼의 다양한 효과 중에서도 가장 대표적인 효과는 신체기능의 정상화 즉 외부 환경변화에 대한 체내조절계의 항상성(Homeostasis) 유지를 들 수 있을 것이다.

외부환경의 변화 즉, 저온이나 고온 등의 온도 변화, 수술, 과도한 운동, 구속 등 다양한 요인은 일종의 stressor로 작용할 수 있으며 이러한 외부 환경변화에 대한 방어기작으로 Selye의 일반적응 증후군과 같은 증상이 나타난다. 이러한 신체 방어기작에는 체내 내분비계, 면역계 등 생명활동에 중요한 다양한 조절계가 매우 복잡하여 연결되어 관여하고 있음이 알려져 있다. 최근까지도 다양한 스트레스 방어기작 및 스트레스로 인한 질병 발생에 대한 연구가 다양한 분야에서 활발히 진행되고 있다. 다양한 외부환경 변화중에서 일반적으로 급격한 온도 변화 즉, 저온 또는 고온에 노출될 때 단시간적으로는 혈관운동, 증발조절, 다양한 장기의 조절기능 및 대사조절 등을 통해 외부 환경에 순응하는 체온조절 메카니즘이 작동되어 생체 항상성을 유지하게 된다. 그러나 이러한 온도변화가 장기적이고 주기적으로 지속될 때에는 일종의 스트레스로 작용될 수 있으며 이때에는 신경계, 내분비계, 면역계 등에 영향을 미치게 되어 많은 질병을 유발하는 요인이 될 수 있다. 그 동안 많은 연구자들이 인삼이 이러한 생체조절계에 미치는 영향을 연구를 진행해 왔으며 러시아의 과학자 Brekhmann은 인삼이 환경적 변화 등 각종 외부 자극에 대해 비정상적인 신체조건을 비특이적으로 정상화시켜 준다는 “아답토겐 이론(Adaptogen theory)”를 주장한 바 있다.

1. 식이 및 성장률에 미치는 영향

일반적으로 고온환경에 노출된 실험동물의 경우

사람들이 더위에 노출되었을 때와 마찬가지로 식이 섭취량이 줄고, 체중이 감소하며 음수량이 증가하고 활동량이 줄어들게 된다. 일본 연구진들의 연구 결과에 따르면 고려인삼 성분 특히 ginsenoside Rg1의 경우 고온장애에 대해 완충적인 효과가 있음을 실험적으로 구명하여 보고한 바 있다. 오래 전부터 인삼과 황기 등이 첨가된 삼계탕이 우리나라의 주요한 여름철 보양식으로 이용된 것도 이와 전혀 무관하지 않을 것으로 생각된다. 본 연구팀의 연구결과에서도 5 주령된 수컷 흰쥐를 38℃에 매일 5시간씩 10일 정도 노출시켰을 때 체중 증가량이 급격히 감소하였으며(Fig. 1), 백삼추출물을 고온환경 부가전 4주간 동안 투여하였을 때 유의적인 결과는 아니었지만 고온환경에 노출에 다른 체중 증가를 감소가 일정부분 개선됨을 살펴본 바 있다.

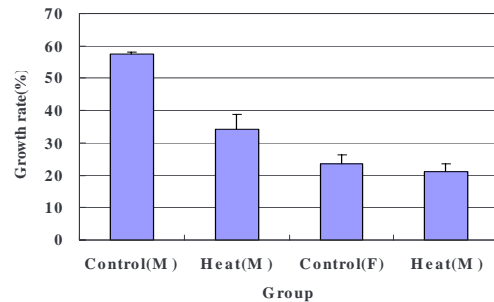


Fig. 1. Effects of heat environment on growth rate with different sexuality of rat. Control ; room temp., Heat : 38℃, 5 hrs/day for 10 days. M ; male, F : Female.

2. 체온에 미치는 영향

인삼추출물 추출물이 다양한 스트레스에 노출된 실험동물의 생체반응에 미치는 영향에 대한 국내 연구진의 연구결과를 보면 흰쥐를 추위(0~5℃)에 7시간씩 5~10일 정도 주기적으로 노출시켰을 경

우 인삼 주정추출물 투여군의 경우 식염수 투여한 군에 비해 직장 온도가 초기 3시간 동안은 다소 빠른 하강을 나타내지만 이후 더 빠른 회복과정을 나타내었으며 기초대사를 또한 추위에 노출된 초기에는 비슷한 하강속도를 나타내지만 시간이 경과함에 따라 식염수 투여군은 계속 하강하고 인삼 주정추출물 투여군은 이후 일정수준을 유지하였다는 연구결과가 보고된 바 있다. 이후 더 많은 연구가 진행되어야 하겠지만 이러한 연구결과는 고령인삼이 일방적으로 신체의 열을 올리기 보다는 주위환경에 따라 체온 항상성을 유지하는 방향으로 작용함을 나타내는 좋은 예가 될 수 있을 것으로 판단되어진다.

3. 혈액 성분에 미치는 영향

추위에 주기적으로 노출된 마우스의 혈액 성분을 조사한 결과, 정상적인 마우스에 비해 헤모글로빈, 적혈구 등이 감소하고 백혈구 함량은 다소 증가하며 인삼 주정 추출물을 투여한 경우 혈색소 및 적혈구의 감소는 현저히 억제되고 백혈구는 그 오히려 더 증가하는 것으로 보고된 바 있다. 그 밖에도 혈액단백질이나 조성의 경우에도 추위에 의한 증감이 인삼주정 추출물 투여군에서는 정상수준에 가깝게 조절됨이 보고된 바 있다. 본 연구팀에서 수행한 연구결과에서는 5주령된 수컷 흰쥐에 백삼추출물을 4주간 경구투여한 후 1주일간 매일 38℃에서 5시간씩 고온환경에 노출시켰을 경우 적혈구는 인삼의 투여 및 고온환경 노출 여부에 무관하게 6.9~7.5 M/μl로 큰 차이를 나타내지 않은 반면 백혈구는 고온에 노출된 실험동물군에서 10.7 K/μl로 정상군의 6.1 K/μl 에 비해 다소 높은 값을 나타내었다. 반면 백삼추출물을 투여한 군에서는 백혈구수가 7.7 K/μl를 나타내어 백삼추출물이 유의적이지는 않지만 고온환경에 의한 백혈구수 증가를 크게 억제시키고 정상치와 유사한

값을 나타냄을 확인할 수 있었다. 혈색소량은 정상군의 14.6 g/dl에 비해 고온환경군이 15.6 g/dl로 다소 높은 값을 나타내었으며 백삼투여군도 15.2 g/dl로 정상군과는 다소 차이를 나타내었으나 유의성은 없었다. Hematocrit의 경우에는 큰 차이를 처리군 간에 차이가 거의 없었다(Fig. 2).

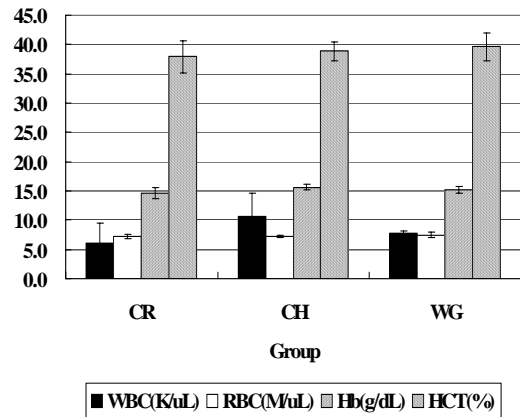


Fig. 2. Effects of white ginseng extract on contents of WBC, RBC, Hb and hematocrit ratio in rat under heat environment. CR ; room temp. group (control), CH; heat environment group WG : white ginseng group.

4. 장기의 무게 변화

추위에 노출된 실험동물의 장기 중량을 전체 체중에서 차지하는 비율로 환산하여 살펴보았을 때 간, 비장의 중량 비율은 다소 감소하고 콩팥은 다소 증가하였으며 인삼 주정추출물의 투여는 이러한 장기중량 비율의 증감을 억제시키는 효과가 있음이 보고된 바 있다. 반면 본 연구팀의 고온환경 연구결과에서는 흰쥐를 고온에 일정시간동안 주기적으로 노출시킨 경우 간 중량비율은 다소 감소하였으나 신장과 비장의 경우 뚜렷한 차이가 없었다. 반면 백삼 추출물을 투여한 경우에는 이러한 간 중량 감소가 현저히 억제됨을 확인하였다(Fig. 3).

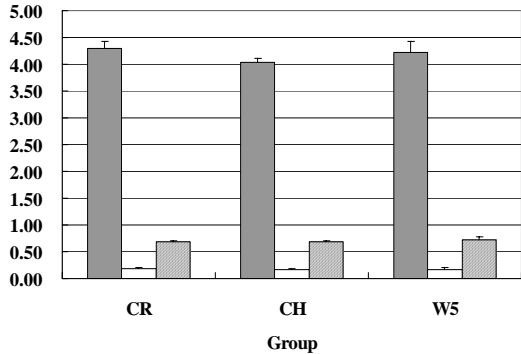


Fig. 3. Effects of white ginseng extract on mean organ weights(% , per body weight) in rat under heat environment. CR ; room temp. group(control), CH; heat environment group WG : white ginseng group. Black ; liver, white ; spleen, slanting line ; kidney.

5. 간의 산화적 손상

추위 또는 고온환경과 같은 환경적 변화는 신체에 일종의 스트레스 작용할 수 있다. Venditti 등은 추위에 노출될 때 간에서 T₃ 처리와 유사한 생화학적 변화가 유도되어 산화적 스트레스를 용이하게 함으로서 간의 산화적 손상(oxidative damage) 유도와 간 미토콘드리아의 과산화수소 함량 증가를 보고한 바 있다. 또한 Kaushik 등은 추위 등과 같은 환경 스트레스를 지속적으로 받게 되면 정상적인 신체 항상성(body homeostasis)에 영향을 받게 되어 다양한 질병이 유발됨을 제안하고 이러한 요인의 하나가 항산화 방어시스템(antioxidant defense system)의 변화임을 보고하였다. 그는 추위에 주기적으로 노출된 실험동물 장기중의 항산화 관련 효소 및 물질의 함량 변화를 살펴보았는데 간의 경우 superoxide dismutase, glutathione reductase 등의 활성은 저하되고 catalase 활성과 glutathione 함량은 증가되는 등의 항산화 시스템의 변화와 지

질과산화물 함량 증가를 보고한 바 있다. 본 연구팀의 연구결과에서도 고온환경에 노출된 흰쥐 간 조직의 지질 과산화를 MDA 함량을 측정함으로써 살펴본 결과(Fig. 4) 정상군은 9.20 mg/g인데 비해 고온 환경에 노출된 경우 11.95 mg/g으로 MDA 함량이 유의적으로 증가함을 확인하였고 백삼 추출물을 투여한 군의 경우 10.42 mg/g으로 고온환경 부가에 따른 흰쥐 간의 지질과산화를 일정부분 억제함을 확인할 수 있었다.

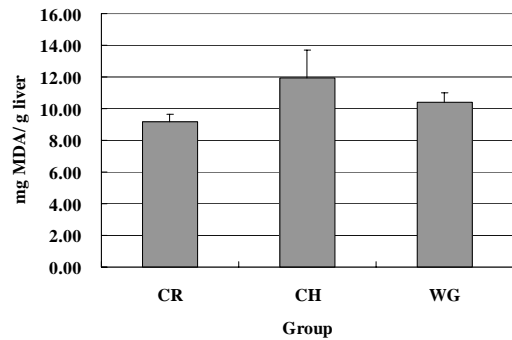


Fig. 4. Effects of white ginseng extract on lipid peroxidation in rat liver under heat environment. CR ; room temp. group (control), CH; heat environment group WG : white ginseng group.

추위 또는 극심한 무더위 등과 같은 환경변화에 대한 생체반응을 앞서 살펴본 몇가지 예로 모두 설명할 수는 없을 것으로 판단된다. 실제 더위 및 추위와 같은 환경 변화는 신체에 일종의 스트레스로 작용되며 이러한 스트레스는 혈액 또는 장기중에서 비타민 A, C 등과 같은 다양한 물질에 영향을 미치고 또한 내분비계에도 많은 영향을 미쳐 대표적인 항스트레스 호르몬인 corticosterone 등의 다양한 호르몬 수준에 변화를 유발하게 된다. 따라서 고온이나 추위 등과 같은 외부 환경변화에 대한 인삼의 생체 보호효과를 증명하기 위해

서는 보다 다양한 부분에서 생체에서 나타나는 현상론적인 것 뿐만 아니라 내부 기전구명을 위한 연구 등도 충분히 진행되어야 할 것으로 생각된다.

III. 결론

최근에 전세계적인 기상이변으로 급격한 기온변화나 국제화에 따른 외국 파견근무 또는 파병 등과 같이 생활환경의 변화를 주위에서 쉽게 접할 수 있으며 이러한 생활환경의 변화는 앞으로도 더 많아지고 심화될 것으로 생각되어진다. 우리나라를 대표하는 주요 특산물의 하나인 인삼의 경우 앞서 살펴본 내용이 다소 미진하고 일부분이기는 하지만 극심한 추위 또는 더위에 주기적으로 노출되었을 때 나타날 수 있는 식욕 감소, 체중 감소, 혈액성분의 변화, 장기 및 장기증의 성분 특히 항산화 관련 물질의 변화 등을 억제하고 정상상태를 유지하게 함으로서 환경변화로 일어날 수 있는 신체변화를 방어하고 항상성을 유지시켜 주는 좋은 소재가 될 수 있을 것으로 판단되며 향후 이에 대한 좀 더 심도있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

IV. 참고문헌

1. Kaushik, S., Kaur, J. Chronic cold exposure affects the antioxidant defense system in various rat tissue. *Clinica Chimica Acta* 333 : 69-77. 2003
2. Selye, H. In *The stress of life*. Toronto. Longmans Green and Co. pp. 1. 1993
3. Selye, H. The general adaptation syndrome and the disease of adaptation. *J. Clin. Endocr.* 6: 117-230. 1946
4. Venditti, P., De Rosa, R., Di Meo, S. Effects of cold-induced hyperthyroidism on H₂O₂ production and susceptibility to stress conditions of rat liver mitochondria. *Free Radical Biology & Medicine* 36(3): 348-358. 2004
5. 고려인삼. 한국인삼연초연구원. 천일인쇄사. 대전. 1994
6. 김성훈, 이상룡, 도재호, 이성계, 이광승. 고려홍삼과 서양삼이 사람의 체온, 맥박수, 임상증상, 혈액학적 변화에 미치는 영향. *고려인삼학회지* 19(1): 1-16. 1995
7. 김정진. 인삼주정 추출액이 스트레스에 폭로된 동물의 생체반응에 미치는 영향. *고려인삼학회지* 3(2): 168-186. 1979
8. 고려인삼과 고려인삼 분획물의 고온환경에 대한 생체적응성 향상효과에 관한 연구(1차년도). 한국식품연구원 보고서. 홍희도, 김성수, 김경탁, 김영찬, 최상윤, 안지윤, 이순영. 한국식품연구원. 2004

