

고려홍삼 성분이 암독소 호르몬-L의 체지방 분해작용에 미치는 영향

이성동 · 황우익*

고려대학교 보건전문대학 식품영양과

* 고려대학교 의과대학 생화학교실

Effect of Korean Red Ginseng Component on Lipolytic Action of Toxohormone-L from Cancerous Ascites Fluid

Sung-Dong Lee, Woo-Ik Hwang*

Dept. of Food and Nutrition, Junior College of Allied Health Sciences,

Korea University, Seoul 136-703, Korea

* Dept. of Biochemistry, College of Medicine, Korea University, Seoul 136-701, Korea

Abstract

This study was devised to observe the inhibitory effects of 3 kinds of petroleum ether extracts (percolation by petroleum ether) from Korean red ginseng, Chinese red ginseng and American white ginseng on a lipolytic action of Toxohormone-L which has been known as lipolytic and anorexigenic factors. Toxohormone-L was obtained by partial purification of the ascites fluid from mice which had been inoculated with sarcoma-180. The yields of petroleum ether extract from Korean red ginseng, Chinese red ginseng and American white ginseng were 0.64, 0.47 and 0.58 % respectively, indicating that the yield of Korean red ginseng was the highest. *In vitro*, at the concentration of 2 mg /ml, the inhibition rate of lipolysis by the petroleum ether extract of Korean red ginseng, Chinese red ginseng and American white ginseng were 55.1, 50.0 and 44.9 % respectively, and the total inhibitory activity per gram of ginseng material were 18, 12 and 13 unit respectively, indicating that the Korean red ginseng was the most effective in the inhibition of the lipolysis.

Key words : petroleum ether, red ginseng, toxohormone-L

서 론

고려인삼은 현재 국제시장에서 聲價를 크게 인정 받으면서도 또 한편으로는 중국을 위시한 외국에서 인삼을 다량 재배하여 공급하므로서¹⁾ 가격면에서 싼 외국산 인삼과 경쟁하기에 이르렀으며, 점차 각 자국의 수익증대를 도모하기 위해 품질 향상은 물론 인삼효능에 대하여서도 비교 경쟁할 시기가 到來될 것으로 예측된다. 그래서 한국산 고려인삼의 우수성이 과학적으로 더욱 규명하여 고품질, 고효능의 인삼으로서 국제시장에서 계속 고가의 상품으로 인정받을 수 있도록 각 분

야에서 다 같이 더 관심을 가지고 노력해야 될 줄 믿는다.

따라서 본 연구에서는 고려홍삼을 위시하여 중국홍삼 및 미국백삼에 대한 독소 호르몬-L이 유도하는 체지방 분해작용에 미치는 영향을 검토하기로 하였다. 그런데 이 암독소호르몬-L은 암 세포로부터 분비되는 일종의 독소 성분으로서, Masuno 등²⁾은 이 작용 물질을 복수 육종 세포인 sarcoma-180을 접종한 환생쥐의 복수, 간암 및 난소 종양 환자, 그리고 악성 임파종을 가진 환자의 늑막액으로부터 지방질의 분해를 유도하는 이를바 암독소 성분을 분리, 정제해낸 바 있다. 이 독소호르몬-L은 암세포로부터 분비되면 주로 지방세포에 작용하여 lipolysis를 촉진하는 동시에 뇌의 시상하부 중 식욕 증진에 작용하여 식욕의 저하를 가져

Corresponding author : Sung-Dong Lee

와서 흔히 볼 수 있는 쇠약의 원인 중 주 요인이라고 생각된다³⁾.

이런 관점에서 저자들^{4, 5)}은 암 발생의 예방 또는 발생된 암의 증식 억제에 효과적인 성분을 찾고자 한국산 인삼으로부터 산성다당체를 분리하여 독소호르몬-L 활성에 미치는 영향을 밝힌 바 있다. 본 연구실험에서는 각국 인삼으로부터 인삼 지용성추출 용매로 많이 사용하는 petroleum ether에 의해 추출되는 성분을 분리해서 암독소 호르몬-L의 lipolysis 작용에 미치는 영향을 비교 관찰하였기에 그 결과를 이에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 실험 동물

실험동물은 본 연구실에서 사육 번식시킨 체중 150 ~ 200g의 웅성 Rat (Sprague - Dawley)와 체중 17 ~ 27g의 생쥐 (Swiss mouse)를 사용하였다.

이들 동물은 시판되는 신촌 사료 주식회사 제품의 쥐사료와 물을 자유 급식 시키면서 사육 하였다.

2. 시료 인삼

시료 인삼은 한국인삼연초연구원으로부터 고려홍삼, 중국홍삼 및 미국백삼을 함께 받아 분말화 하여 실험에 사용하였다.

3. 인삼 시료의 분리 및 조제

고려홍삼, 중국홍삼 및 미국백삼의 각 분말을 petroleum ether로 3일간 추출(percolation)한 후, petroleum ether를 가능한한 완전히 제거한 추출물을 측정용 시료로 사용하였다.

4. 암세포

본 실험에 사용한 암세포는 항암제 screening에 응용하고 있는 sarcoma-180을 Swiss mouse의 복강내에 접종하여 약 2주마다 계대 배양·유지하면서 실험에 사용하였다.

5. 지방 세포 정선

지방 세포의 정선은 체중 150 ~ 220g의 웅성 rat의

부고환 및 복막후강 주위 지방 조직을 절취해서 Rodbell⁶⁾의 방법에 따라 Hans running solution(HRS)으로 세척한 후 즉시 모세혈관과 다른 조직들을 제거하고, collagenase, trypsin inhibitor 등이 함유된 bovine serum albumin soln.(BSAS, PH 7.4) 중에서 slice를 한 후 37°C의 수평 이동식 shaking water bath 상에서 2시간 동안 incubation 시켰다.

이 배양된 지방 조직액을 망사천에 여과하고 그 여액을 HRS과 함께 원심관에 넣어 300 × g에서 약 1분간씩 3회 반복 원심 세척하였고, 여기서 얻어진 지방 세포 용액을 정량용 지방 세포로 사용하였다.

6. 독소호르몬 (Toxohormone)-L의 분리

독소호르몬-L을 분리하기 위하여 Swiss mouse에 sarcoma-180 혼탁액 0.1 ~ 0.5ml (4~5 × 10⁹ Ce-II)를 복강내에 주사하고 약 2주 경과 후 복수증액을 채취하여 저온(4°C)에서 10분간 원침 (1,000 × g)하고 상층액을 조 독소호르몬-L로 사용하였다.

7. 각 인삼시료의 lipolysis 억제율 측정

독소호르몬-L의 lipolysis에 미치는 각 인삼시료의 억제활성은 다음과 같이 측정하였다.

각 시료의 농도별로 함유된 HRS에 4% BSAS, 지방 세포 및 독소호르몬-L을 첨가 혼합하여 반응시키는 군을 대조군으로, 이 대조군과 별도로 시료의 종류 및 농도별로 함유된 HRS를 대조군의 HRS 대신 첨가 혼합하여 반응시키는 군을 실험군으로 하여 각 군을 37°C shaking water bath에서 2시간 incubation 시켰다. 그런데 각 시료의 종류 및 농도별에 따른 영향을 제거하기 위해 또 별도로 37°C에서 incubation 시키는 조작만을 제외한 non-incubation blank 군을 병행하였다.

그 후 Zapf⁷⁾ 등의 방법에 의해 lipolysis로 생긴 유리 지방산의 농도를 측정하여 지방산 표준 곡선에서 palmitic acid로 환산해서 uEq / g cell / 2hrs 단위로 표시하고 대조군과 실험군의 차를 산출하여 각 인삼시료의 lipolysis 억제율로 정하였다.

8. 각 인삼시료의 총 억제활성 (unit)

원료 인삼시료 g당 총 억제활성은 각 시료의 단위중

량당 억제율과 정제 수율을 함께 고려한 값으로 환산하고 이 값의 10%를 총 억제활성 단위로서 unit로 정하였다.

결과 및 고찰

근래까지 국제시장에서 고려인삼의 聲價가 잘 지속되어 오고 있었으나 차츰 중국을 위시한 여러나라에서 대량생산이 이루어짐에 따라¹⁾ 한국인삼이 가격면에서 경쟁력의 약화, 또한 인삼의 가공기술과 제품포장의 향상, 유통과정의 개선 등으로 지금까지 잘 지속되어져 왔던 고려인삼의 성가에 지대한 영향을 받게 되리라 우려되는 바이다. 그리하여 고려인삼의 성분과 효능을 타국의 인삼과 상호 비교하여 우위성 여부를 확인할 필요성이 인식되었다. 따라서 이러한 목적의 일환으로 본 연구에서는 고려홍삼을 위시하여 중국홍삼 및 미국백삼을 대상으로 암독소호르몬-L이 체지방 분해작용에 미치는 영향에 관하여 상호 비교·검토하고자 하였다.

먼저 각 시료인삼을 분말화하여 실온에서 petroleum ether(PE) 지용성 용매로 지질성분을 추출해서 활성 측정용 시료를 얻었고, 각 인삼의 추출에 따른 수율은 Table 1에 표시한 바와 같이 고려홍삼, 중국홍삼 및 미국백삼이 각 0.64, 0.47 및 0.58%로서 모두 1% 미만의 수율을 보였으며, 수율 순위는 고려홍삼 > 미국백삼 > 중국홍삼 이었다.

다음 *in vitro*에서 독소호르몬-L의 지방분해에 대한 각 인삼 PE추출물의 억제율을 보면(Table 2) 각 추출물 농도를 반응액 ml당 1.0, 2.0, 4.0 및 8.0mg으로 점차 증가 시킴에 따라 그의 억제율도 점차 증가되었다. 즉 각 반응농도에서 고려홍삼은 각 35.2, 55.1, 83.7 및 100%인데 비하여 중국홍삼은 19.7, 50.0, 79.6 및 100%였고, 미국백삼은 30.0, 44.9, 78.6 및 100%로 각 반응농도 (1~4 mg/ml)에서 고려홍삼이 중국홍삼 및 미국백삼보다 억제율이 높았다. 특히 각 인삼시료의 억제율이 50% 전후인 반응농도 2 mg/ml 일 때 고려홍삼이 다른 것들에 비하여 10~23% 이상 높았다. 그러나 본 PE추출물이 반응하는 농도는 독소호르몬-L의 지방분해 억제 실험에 있어서 다른 실험 보고들^{8~10)}에 비하여 훨씬 높게 나타났

Table 1. Extract yields in each ginseng powder by petroleum ether

| Material | (Yield : %) | | |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | KRG ¹⁾ | CRG ²⁾ | AWG ³⁾ |
| Ginseng powder | 100 | 100 | 100 |
| Petroleum ether extract | 0.64 | 0.47 | 0.58 |
| Residue | | | |

1). Korean red ginseng.

2). Chinese red ginseng.

3). American white ginseng.

Table 2. Inhibitory effect of the petroleum ether extract from each ginseng on lipolysis* induced Toxohormone-L

| Conc. (mg / ml) | Ginseng (% inhibition) | | |
|-----------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| | KRG ¹⁾ | CRG ²⁾ | AWG ³⁾ |
| 1.0 | 35.2 | 19.7 | 30.0 |
| 2.0 | 55.1 | 50.0 | 44.9 |
| 4.0 | 83.7 | 79.6 | 78.6 |
| 8.0 | 100 | 100 | 100 |

1). Korean red ginseng.

2). Chinese red ginseng.

3). American white ginseng.

* The rate of Toxohormone-L induced lipolysis was 1.33 free fatty acid μ Eq/g cells / 2 hrs in the absence of ginseng.

다. 즉 억제활성을 나타내기 위해서 지용성 성분의 경우는 다른 수용성 성분들에 비하여 더 높은 반응농도를 요하는 것으로 믿어지는데, 이 점은 아마도 독소호르몬-L이 생체 지방질을 분해시키는 과정에서 생체지질 성분과는 좀 다른 인삼지질성분이라 하더라도 어느 정도 낮은 농도에서는 독소호르몬-L에 의해 다같이 동시에 분해를 받다가 반응농도가 상당히 높아짐에 따라 비로소 독소호르몬-L의 작용을 억제하는 것으로 사료된다.

그리고 독소호르몬-L에 의한 lipolysis의 총 억제활성을 인삼시료 g당 unit로 환산하여 비교한 결과 (Table 3)을 보면, 반응액 ml당 각 시료의 농도가 1,

Table 3. Inhibitory effect of the petroleum ether extract from Korean red ginseng, Chinese red ginseng and American white ginseng on Toxohormone - L induced lipolysis

(Unit^{*}/g)

| Ginseng | KRG ¹⁾ | CRG ²⁾ | AWG ³⁾ |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Conc. (mg /ml) | | | |
| 1.0 | 23 | 9 | 17 |
| 2.0 | 18 | 12 | 13 |
| 4.0 | 13 | 9 | 11 |
| 8.0 | 8 | 6 | 7 |

1). Korean red ginseng.

2). Chinese red ginseng.

3). American white ginseng.

* 1 unit - 10% inhibition /g of ginseng.

2, 4 및 8mg 일 때 고려홍삼이 각 23, 18, 13 및 8 unit로 가장 양호하였고, 다음이 미국백삼이 각 17, 13, 11 및 7 unit로 중국홍삼보다 양호하였다. 여기서 인삼시료 g당 총 억제활성인 unit는 Table 2에 표시한 각 인삼시료의 억제율을 단위 중량당으로 환산한 후 원료인삼 시료 g당 험유된 PE 추출 지질성분의 양을 곱하여 각 인삼 시료 g당 총 억제율을 산출하고, 이 값의 10%를 1 unit로 정한 값이다. 따라서 인삼시료 g당 unit로 각 인삼 PE 추출물에 따른 lipolysis 억제율을 상호 비교함으로서 원료 인삼을 선택 또는 구매하는데 일조가 되리라 믿는다.

본 실험결과인 총 억제활성의 값은 위에서도 지적한 바와 같이 다른 실험보고들^{11~12)}의 총 억제 활성에 비하여 훨씬 낮은 활성을 나타냄으로써, PE 추출물과 같은 지질성분이 독소호르몬-L에 의한 lipolysis작용을 억제하는데 있어서는 다당체 성분들에 비하여 더 높은 농도가 소요된다고 하겠으며, 이는 또한 원료인삼으로부터의 수율이 매우 낮다고 하는 점과도 깊은 관련이 있다고 하겠다.

요 약

본 연구는 지방분해 및 식욕억제 인자로 알려진 암독소 호르몬-L의 체지방 분해작용에 미치는 각국 인

삼의 petroleum ether(PE) 추출물의 영향을 비교·관찰하고자 시도하였다. PE에 의해 추출되어진 지질성분의 수율은 고려홍삼, 중국홍삼 및 미국백삼이 각 0.64, 0.47 및 0.58%로 고려홍삼이 가장 높았다. 시험관내에서 PE 추출물의 체지방 분해작용 억제율은 2mg /ml 반응농도에서 고려홍삼, 중국홍삼 및 미국백삼이 각 55.1, 50.0 및 44.9% 였고, 체지방 분해작용 총 억제활성은 각 18, 12 및 13 unit로 역시 고려홍삼이 모두 가장 높았다.

참고문헌

1. Don Ference and Associates Ltd. : Overview of world ginseng production, *Korean J. Ginseng Sci.*, 15(2), 152 (1991)
2. Hiroshi Masuno, Hiroyuki Yoshimura, Nobuya Ogawa and Hiromichi Okuda : Isolation of a lipolytic factor (Toxohormone-L) from ascites fluid patients with hepatoma and its effect of feeding behavior, *Eur. J. Cancer & Clinical Oncology*, 20(9), 1177 (1984)
3. Okuda, H., Masuno, H. and Lee, S. J. : Effect of red ginseng powder on lipolytic and anorexigenic factor (Toxohomrone-L) from cancerous ascites fluid, *Proc. 4th Internat. Ginseng Sympo.*, P. 145 (1984)
4. 李成東, 李光承, 奥田拓道, 黃祐翊 : 인삼의 조산성다당체 성분이 암독소 호르몬-L의 지방분해 억제작용, 고려인삼학회지, 14(1), 10 (1990)
5. Lee, Sung - Dong, Kameda, K., Takaku, T., Sekiya, K., Hirose, K., Ohtani, K., Tanaka, O. and Okuda, H. : Effect of acidic polysaccharide of red ginseng on lipolytic action of Toxohormone-L from cancerous ascites fluid, *J. Medical and Pharmaceutical Society for WAKAN - YAKU*, 6, 141 (1989)
6. Rodbell, M. : Metabolism of isolated fat cells, *J. Biochem.*, 239, 375 (1964)
7. Zapf, J., Schoedle, E., Waldvogel, M., Sand, M. and Froesch, E. R. : Effect of trypsin

- treatment of rat adipocytes on biological effect and binding of insulin and insulinlike growth factors, *Eur. J. Biochem.*, 113, 605 (1981)
8. 李成東, 奥田拓道 : Toxohormone-L의 지방질 분해작용에 미치는 金線 蓮의 영향, 한국식품영양학회지, 2(2), 27 (1989)
9. 李成東, 田中治, 奥田拓道 : 고려백삼의 산성다당체 성분이 암독소 호르몬-L의 지방질 분해에 미치는 영향에 관하여, 한국식품영양학회지, 3(1), 9 (1990)
10. 이성동, 황우익 : 암독소호르몬-L이 유발하는 체지방 분해작용에 고려 인삼의 각 진세노사이드 성분이 미치는 영향, 고려인삼학회지, 15(2), 106 (1991)
11. 이성동, 이광승, 도재호, 황우익 : 고려인삼의 수용성 엑기스 성분이 암 독소 호르몬-L의 체지방 분해작용에 미치는 영향, 고려인삼학회지, 16(1), 7 (1992)
12. Lee, Sung - Dong, Hwang, Yoon - Kyung and Hiromichi Okuda : Inhibitory activity of Korean ginseng on lipolytic action of Toxohomone-L from cancerous ascites fluid, *Korean J. Food & Nutrition*, 7(4), 383 (1994)
-
- (1995년 6월 8일 수리)