

人蔘이 흰쥐의 Glucose 및 Protein 代謝에 미치는 影響

徐貞淑·金光秀·李相稷*

嶺南大學校 食品營養學科, *嶺南大學校 化學科
(1984년 8월 22일)

Effect of Korean Ginseng on Glucose and Protein Metabolism in Rats

Jung-Sook Seo, Kwang-Soo Kim and Sang-Jik Lee*

Department of Food & Nutrition, Yeungnam University, *Department of Chemistry, Yeungnam University, Kyongsan, Korea
(Received August 22, 1984)

Abstract

The effect of Korean ginseng(Panax ginseng C. A. Meyer) on glucose and protein metabolism was studied. In this experiment, powdered Panax ginseng was administered to rats for 6 weeks. The rats were divided into three groups, namely, I, II and III, each group consisting of 15 rats. The amounts of powdered Panax ginseng which were added to the basal diet for the diets of group II and group III were 2.5 g/Kg and 12.5 g/Kg, respectively. The group I was used as the control group fed the basal diet. The weight gains of the rats fed the ginseng containing diets were higher than those of the control rats, but not significant. The serum glucose levels of all ginseng-treated rats were decreased with significance ($P < 0.001$). In the rats fed the ginseng containing diet (2.5 g/Kg of diet), there were no significant differences in contents of albumin, α_1 -globulin, α_2 -globulin, γ -globulin and A/G ratio compared with those of the control rats, however, the levels of total protein and β -globulin were increased significantly ($p < 0.005$). The levels of total protein and α_2 -globulin obtained from the rats fed the ginseng containing diet(12.5 g/Kg of diet) revealed higher than those of the control rats ($p < 0.05$), the contents of α_1 -globulin, β -globulin and γ -globulin were also increased significantly ($p < 0.001$). Albumin level and A/G ratio obtained from the rats of group III were lower than those of the control group, especially A/G ratio was statistically significant ($p < 0.001$).

緒 論

高麗人蔘은 科學的인 究明이 이루어지지 않은채 옛부터 東洋各地에서 補藥劑로 認識되어 漢方 및 民間에서 널리 愛用되어왔다. 近年에 이르러 이러한 人蔘의 藥理作用과 그 主成分을 밝히려는 여러가지 實驗과 많은 試圖가 있었으나 아직까지도 그 效能과

價値에 있어서 만족할만한 結論을 얻지 못하고 있다.

그러나 많은 學者들이 이 人蔘의 效能이 人蔘成分中 saponin 物質에 基因할 것이라고 注目하여 일찍부터 그의 構造研究가 進行되어왔고^{1,2)}, 주로 이 saponin 物質을 통하여 人蔘의 藥效를 밝히려는 試圖를 하여왔다. 그 結果 人蔘은 基礎代謝를 亢進시키고 體重增加³⁾, 體內的 蛋白質合成 促進效果^{4~6)}, 高血

壓調節^{9,10}, 糖尿의 調節¹¹, 抗癌効果^{12,13}, 中樞神經系의 強化^{14~19}, 抗酸化効果^{20~22}, 造血作用²³ 등이 있다는 다양한 報告들이 발표되었으며, 그리하여 人蔘은 거의 萬病通治藥에 가까운 效能을 갖는 것으로 認識되었다. 특히 최근에는 各種 스트레스와 過勞에 대해 人蔘이 生體의 抵抗力을 增進시키고^{24,25} 抗疲勞効果²⁵를 갖는다는 學說에 根據하여 人蔘이 藥으로서 보다는 食品으로서 많이 利用되는 경향이 있으나 이것이 어떠한 作用機構에 의하여 効力を 나타내며 過剩량을 長期服用하였을때 야기될 수 있는 문제점들에 대해서는 아직 研究된 바가 거의 없으며 이에 대한 多角의 研究가 要望되고 있는 實情이다. 따라서 本 研究者들은 食品으로서의 人蔘의 効果와 安全性에 관한 一連의 研究를 계획한 바 이제까지의 다른 研究가 주로 人蔘의 특정성분을 추출하여 그 藥理作用과 效果를 考察한데 비하여 本 實驗에서는 흰쥐에게 人蔘全體를 분말형태로 하여 基本사료와 함께 투여하였다. 投與量은 漢方에서 人蔘을 補藥劑로 使用할때의 量을 기준으로 하여 適量은 基本사료 kg 당 2.5 g 으로 하였고 過量은 適量基準値의 5 배인 12.5 g 을 사료중에 6 주간 投與하여 이들이 glucose 및 protein 代謝에 미치는 影響을 比較檢討하였다.

材料 및 方法

1. 實驗動物의 飼育

實驗動物은 젓넨 흰쥐로 Sprague-Dawley 系 수컷 45 마리를 對象으로 하였으며 環境에 適應시키기 위해 5 일간 標準飼料로 飼育한 후 體重(65~70 g)에 따라 난괴법(completely randomized block design)에 의해 총 45 마리를 3 個群으로 나누어 6 주간 飼育하였다.

實驗動物의 食餌는 Table 1 과 같이 標準食餌群, 人蔘適量投與群(2.5 g/kg) 및 人蔘過量投與群(12.5 g/kg)으로 分類하여 各各 정해진 飼料를 공급하였다. 實驗動物은 cage 당 5 마리씩 분리하여 飼育하였으며 물과 사료는 제한없이 먹도록 하였다.

2. 體重增加量 測定

飼育期間동안 5 日마다 同一한 條件에서 體重을 測定하였다.

3. 採血 및 各種 臟器의 重量測定

實驗動物은 6 주간 飼育한 후 희생시키기 전 16

Table 1. Composition of experimental diet

Group	Diet
I	Basal diet*1)
II	Ginseng diet*2)
III	Ginseng diet*3)

*1) Crude protein 21.1% Crude fat 3.5%
Crude fiber 5.0% Crude ash 8.0%
Vitamins 1.0% Carbohydrate 60.4%

*2) Basal diet + Ginseng(2.5g/Kg of diet)

*3) Basal diet + Ginseng(12.5g/Kg of diet)

시간 동안 絶食시키고 ether 麻醉下에서 腹部 大動脈으로부터 採血한 후 즉시 肝臟, 腎臟 및 心臟을 摘出하였다. 그리고 生理食鹽水로 各 臟器의 血液을 씻은 다음 濾過紙로 水分을 除去한 후 秤量하였다. 採血한 血液은 室溫에서 約 1 시간 放置하여 血清이 分離되었을때 3,000 r. p. m으로 15 분간 遠心分離하여 그 上澄液을 取하였다.

4. 血液의 生化學的 檢査

血清中の glucose, 總蛋白質 및 蛋白質分劃의 定量은 常法²⁶에 準하여 測定하였다.

5. 統計處理

本 實驗에서 얻은 結果는 分散分析法에 의하여 統計處理하였으며 各 實驗群과 對照群 간의 차이는 *t*-test 를 하여 有意性을 檢定하였다.

結果 및 考察

1. 體重增加率의 變化

體重增加率은 Table 2에서 보는 바와 같이 人蔘適量投與群과 人蔘過量投與群이 모두 對照群에 비하여 다소 增加하였다.

吳等³은 家鷄에 人蔘 알균추출물을 體重當 22.4 mg/kg 을 投與하였을때 家鷄 體重이 增加하는 경향이, 過量(44.8 mg/kg) 투여시에는 減少하는 경향이 있다고 報告한 바 있다. 그러나 本 實驗에서는 人蔘過量投與群에서도 다소의 體重增加現象을 나타내었다.

2. 單位體重當 臟器의 重量

飼育完了後의 實驗動物의 單位體重當 臟器重量의 變化는 Table 3 과 같다.

腎臟 및 心臟의 重量은 有意的인 차이가 없었으나

Table 2. Changes in body weight^{*1)} of rats fed the ginseng diet for 6 weeks

Group ^{*2)}	Experimental time(days)							
	5	10	15	20	25	30	35	40
I	87.6±12.4	116.2±18.8	142.4±14.2	167.5±15.6	192.8±16.6	219.6±15.6	236.3±17.6	252.9±13.4
II	87.4±8.5	116.2±8.1	142.7±9.9	172.1±10.9	198.1±17.3	223.9±18.0	239.5±20.9	252.9±16.5
III	90.1±8.0	117.5±10.3	144.5±12.9	172.3±19.8	198.0±10.7	226.4±13.9	241.7±16.5	251.6±12.1

The values given are the mean±S.D.

*1) g

*2) I : Basal diet

II : Ginseng diet(2.5g/Kg of diet)

III : Ginseng diet(12.5g/Kg of diet)

Table 3. Organ weight^{*1)} of rats fed the ginseng diet for 6 weeks

Group ^{*2)}	Liver	Kidney	Heart
I	3.38±0.43	0.80±0.05	0.28±0.23
II	2.92±0.23 ^b	0.76±0.01	0.28±0.01
III	2.89±0.15 ^c	0.77±0.03	0.29±0.05

The values given are the mean±S.D.

*1) %body weight

*2) I : Basal diet

II : Ginseng diet(2.5g/Kg of diet)

III : Ginseng diet(12.5g/Kg of diet)

b : p<0.01 Significantly different from the control group

c : p<0.005 Significantly different from the control group

肝臟은 對照群에 비하여 人蔘適量投與群 및 人蔘過量投與群에서 모두 減少하였다.

3. 血清中の glucose 含量變化

人蔘이 糖質代謝에 미치는 영향을 알아보기 위하여 血清中の glucose 含量을 測定하였던 바 그 結果는 Table 4 와 같다.

人蔘適量投與群은 對照群에 비하여 有意의으로 減少하였고(p<0.001), 人蔘過量投與群 역시 對照群에 비하여 현저하게 낮은 값을 나타내었다(p<0.001). 이는 過量의 人蔘을 投與하였을때 低血糖 효과가 있다는 山田¹¹⁾의 報告와 일치함을 보여주고 있다. 또한 Petkov²⁷⁾는 實驗의으로 誘導된 過血糖에 대하여 人蔘은 抑制的으로 作用하고 insulin의 效果에 上昇的으로 作用하며 過量에서는 그 自體에 低血糖作用이 있다고 報告한 바 있다.

위의 結果로 미루어 보아 人蔘은 過血糖에 대하여 抑制的으로 作用할 뿐만 아니라 正常的인 狀態에서도 일반적으로 血糖降下作用을 가지고 있고 人蔘을

Table 4. Contents of glucose in serum of rats fed the ginseng diet for 6 weeks

Group ^{*1)}	Glucose(mg/100ml)
I	96.19±9.49
II	78.23±8.88 ^d
III	71.33±8.48 ^d

The values given are the mean±S.D.

*1) I : Basal diet

II : Ginseng diet(2.5g/Kg of diet)

III : Ginseng diet(12.5g/Kg of diet)

d : p<0.001 Significantly different from the control group.

장기간 過量으로 投與했을때에도 유사한 효과를 가지고 있음을 알 수 있다.

4. 血清中の 總蛋白質 및 蛋白質分劃의 含量變化

血清中の 總蛋白質 및 蛋白質分劃의 含量變化를 측정된 結果는 Table 5 와 같다.

人蔘適量投與群은 對照群에 비하여 albumin, α₁-globulin, α₂-globulin, γ-globulin 및 A/G ratio에 있어서는 有意의인 차이가 없었으나 總蛋白質과 β-globulin에 있어서는 有意의인 增加를 나타내었다(p<0.005).

人蔘過量投與群은 對照群에 비하여 總蛋白質과 α₂-globulin에 있어서 增加된 경향을 보였으며(p<0.05), α₁-globulin, β-globulin 및 γ-globulin에 있어서도 有意의인 增加를 나타내었다(p<0.001). 그리고 albumin 値는 對照群에 비하여 減少되었고(p<0.05) A/G ratio 역시 현저한 減少를 보여 주었다(p<0.001).

吳等⁸⁾은 人蔘이 家鷄에 미치는 영향을 대하여 研究하였던 바 血清의 總蛋白質은 人蔘의 少量 및 過量投與群에서 모두 對照群에 비해 增加된 경향을 보

Table 5. Contents of total protein, albumin, A/G ratio, α_1 -, α_2 -, β -, and γ -globulin in serum of rats fed the ginseng diet for 6 weeks

Group*1)	Total protein (g/100ml)	Albumin (g/100ml)	A/G ratio	Globulin(g/100ml)			
				α_1 -	α_2 -	β -	γ -
I	5.65±0.29	3.35±0.42	1.51±0.41	0.88±0.09	0.49±0.19	0.64±0.06	0.28±0.13
II	6.04±0.32 ^c	3.61±0.43	1.56±0.16	0.94±0.16	0.46±0.20	0.75±0.10 ^c	0.28±0.16
III	5.94±0.35 ^a	3.06±0.23 ^a	1.06±0.11 ^d	1.03±0.10 ^d	0.63±0.11 ^a	0.74±0.07	0.49±0.16 ^d

The values given are the mean±S.D.

*1) I : Basal diet

II : Ginseng diet(2.5g/Kg of diet)

III : Ginseng diet(12.5g/Kg of diet)

a: p<0.05 Significantly different from the control group

c: p<0.005 Significantly different from the control group

d: p<0.001 Significantly different from the control group

였으나 血清 albumin 値에 있어서는 人蔘投與群과 對照群 間に 차이가 보이지 않았으며, 血清의 總 globulin 値는 人蔘少量 및 過量投與群이 모두 對照群에 비해 增加된 경향을 보였다고 報告하였다. 또한 血清 γ -globulin 値는 人蔘 全投與群에서 對照群에 비해 增加되었고 A/G ratio 는 對照群에 비해 統計的인 有意性은 없었으나 減少되는 경향을 보였다고 報告하고 있다.

本 實驗의 結果를 吳等⁸⁾의 報告와 比較하여 볼 때 本 實驗群中 人蔘過量投與群이 吳等の 結果와 比較적 일치함을 알 수 있다. 특히 本 實驗의 人蔘過量投與群에서 γ -globulin 의 有意的인 增加는 人蔘投與로 인해 免疫體形成이 增強된 것으로 생각되며 이는 人蔘이 生體의 抵抗力을 增進시키는 効果가 있다는 報告^{24,25)}와 관련이 있는 것이 아닌가 推測된다.

要 約

Sprague-Dawley 系 수컷 흰쥐에게 분말형태로 人蔘 適量(2.5 g/kg)과 過量(12.5 g/kg)을 飼料中에 6 주간 投與하여 이들이 體重增加, glucose 및 protein 代謝에 미치는 影響을 比較檢討한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 體重增加率은 人蔘 適量投與群과 人蔘 過量投與群이 모두 對照群에 비하여 다소 增加하였으나 有意的인 變化는 아니었다.

2. 血清中의 glucose 含量은 人蔘 適量投與群이 對照群에 비해 현저하게 낮은 값을 나타내었고(p<0.001) 人蔘 過量投與群에서도 有意的으로 減少하였다(p<0.001).

3. 血清中의 總蛋白質 및 蛋白質分割의 含量變化

에 있어서 人蔘 適量投與群은 對照群에 비하여 albumin, α_1 -globulin, α_2 -globulin, γ -globulin 및 A/G ratio 에 있어서는 有意的인 차이가 없었으나 總蛋白質과 β -globulin 에 있어서는 有意的인 增加를 나타내었다(p<0.005). 또한 人蔘 過量投與로 總蛋白質과 α_2 -globulin 이 增加된 경향을 보였으며(p<0.05), α_1 -globulin, β -globulin 및 γ -globulin 에 있어서는 有意的인 增加를 나타내었다(p<0.001). Albumin 値는 對照群에 비하여 減少되었고(p<0.05) A/G ratio 역시 현저하게 減少되었다(p<0.001).

文 獻

1. 庄司順三: 藥用人蔘(공립출판, 日本), 10(1981)
2. 田中治: 藥用人蔘(공립출판, 日本), 42(1981)
3. 吳鎮燮, 洪思岳, 林定圭, 金洛斗, 成樂應, 韓大燮: 서울大學校 論文集(醫藥系), 15, 20(1964)
4. Oura, H., Nakashima, S. Tsukada K. and Ohta, Y.: *Chem. Pharm. Bull.*, 20(5), 980(1972)
5. Nagasawa, T., Oura, H. Hiai S. and Nishinaga, K.: *Chem. Pharm. Bull.*, 25(7), 1665(1977)
6. Shibata, Y., Nozaki, T. Higashi, T. Sanada, S. and Shoji, T.: *Chem. Pharm. Bull.*, 24(11), 2818(1976)
7. Oura, H., Hiai, S. Odaka, Y. and Yokoza-wa, T.: *J. Biochem.*, 77, 1057(1975)
8. 吳世奇, 洪思岳: 大韓藥理學雜誌, 12(2), 535 (1976)
9. 김낙두, 김인철: 생약학회지, 9(1), 41(1978)
10. 吳鎮燮, 林定圭, 朴贊雄, 韓敏子: 大韓藥理學雜誌, 4(1), 455(1968)

11. 山田昌之 : 日本藥理學雜誌, **51**, 390(1955)
12. 村田勇, 宏野禎介 : 代謝, **10**, 601(1973)
13. Odashima: *The 2nd International Ginseng Symposium*(Seoul, Korea), 1978.
14. 李水月 : 大韓藥理學雜誌, **10**(2), 405(1974)
15. 沈相政, 吳鎭燮 : 大韓藥理學雜誌, **9**(2), 313 (1973)
16. 홍사악, 박찬웅, 김재훈, 홍순근, 장현갑, 김명석 : 대한약리학잡지, **10**(2), 393(1974)
17. 유순용 : 서울의 대잡지, **12**(3), 165(1971)
18. 오진섭, 홍사악, 박찬웅, 노기석 : 서울의 대잡지, **14**(1), 267(1973)
19. 晋洪祐 : 서울의 대잡지, **15**(2), 359(1974)
20. Han, B.H. and Park, M.H. : *Korean Journal of Pharmacology*, **9**(4), 169(1978)
21. Han, B.H., Park, M.H., Woo, L.K., Woo, W.S. and Han, Y.N. : *Proceedings of the 2nd International Ginseng Symposium*, 1978.
22. 金萬旭, 崔康注, 曹榮鉉, 洪淳根 : 韓國農化學會誌, **23**(3), 1980.
23. 김익제, 김학현 : 카톨릭대학 의학부 논문집, **16**, 161(1969)
24. 홍사악, 장현갑, 홍순근 : 최신의학, **15**, 87(1972)
25. 박찬웅 : 생화학뉴스, **4**(1), 37(1984)
26. Petkov, W. : *Arzneimittel forschung*, **9**, 305 (1959)
27. Bauer, J.D. : *Clinical Laboratory Methods*, 9th ed. (The C.V. Mosby Co. Saint Louis), 472 (1982)