

# 脱脂人蔘이 흰쥐의 成長 및 体成分 含量에 미치는 影響

李 成 東

高麗大学校 保健專門大学 食品營養学科  
(1980. 11. 25 접수)

## The Effects of Defatted *Panax ginseng* on the Growth and Some Components in Rat.

Sung - Dong Lee

Dept. of Food and Nutrition, Junior College of Public Health and Medical  
Technology, Korea University, Seoul, Korea.

(Received November 25, 1980)

### Abstract

In this paper it was attempted to observe the effect of defatted panax ginseng supplement of the growth rate, feed and protein efficiency ratios, and the contents of cholesterol, total lipid and protein in the serum, liver and aorta in Sprague-Dowley Albino male rat (weighing  $83 \pm 4$  g).

Seven kinds of experimental diets were prepared as follows: Stock (control) diet, ginseng control diets supplemented with 0.5, 1.0 and 3.0% of ginseng powder to the stock diet, and defatted ginseng powder diets supplemented with 0.5, 1.0 and 3.0% of defatted ginseng powder to the stock diet. All diets contained same level of lipid and protein, respectively.

The results obtained are as follows;

1. The growth rate in the feeding group of 0.5% defatted ginseng powder diet for 16 weeks were higher than other diet groups.
2. Feed and protein efficiency in 0.5% defatted ginseng group showed similar tendency to that in body growth rate.
3. The total cholesterol contents in the serum of 0.5% defatted ginseng powder diet group showed the tendency to decrease gradually for 4 to 12 weeks, maintaining higher level than other groups.

The free cholesterol contents in the serum of defatted ginseng powder diet group in 8th and 16th weeks were higher than all ginseng control diet group.

The total and free cholesterol contents in the liver of all defatted ginseng diet groups in 16-

th week were higher than those of all ginseng control groups.

The total cholesterol content at 12th week and the free cholesterol content at 16th week in the aorta of all defatted ginseng diet groups were lower than those of ginseng control groups, respectively.

4. The total lipid contents in the serum of 1.0 and 3.0% defatted ginseng diet groups at 2nd to 12th weeks were lower than other groups, and those in the liver and aorta of all defatted ginseng diet groups at 12th weeks were lower than those of ginseng control diet groups.

5. The protein contents of the serum and aorta were continuously increased throughout whole experimental period in all experimental groups.

The protein content of the liver of all groups were decreased at 2nd week and after then no change was observed.

## 서 론

인삼은 동양에서 옛부터 영약이라고 일컬을 만큼 다양한 약효를 지닌 다년생 식물로서 널리 알려져 왔고 각종 漢方醫書에 일찍부터 기술되어 왔다.<sup>1)</sup>

근래 인삼에 관한 연구가 활발히 진행되고 있음은 그만큼 인삼의 효능이 다양하기 때문에 아직까지도 인삼의 전모가 밝혀지지 않았다는 뜻이며, 지금까지의 인삼에 관한 연구는 주로 약리적인 면에 치중되어 왔음을 알 수 있다.<sup>2)</sup>

한편 근년에 이르러 식품공업이 급진적으로 발달됨에 따라 영약으로 알려져 오던 인삼이 차츰 식품의 일부<sup>3)</sup>로써 취급되어 여러가지 인삼 가공 제품이 등장하고 있어 앞으로 식품가공 및 영양학적인 면에서 인삼에 관한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

현재까지의 인삼에 관한 연구를 종합하여 보면 중추신경계에 미치는 영향<sup>4-7)</sup>, 각종 스트레스에 대한 방어작용<sup>8-10)</sup>, 발육과 기초대사에 미치는 영향<sup>11-14)</sup>, 활동력 및 성행위에 미치는 영향<sup>15, 16)</sup> 피로에 미치는 영향<sup>17-19)</sup>, 각종 인삼성분의 분리 및 分劑別 효과<sup>20-38)</sup>, 造血 및 혈액성분에 미치는 영향<sup>39-42)</sup>, 인삼의 독성 및 부작용<sup>43-45)</sup> 등에 관한 연구들이 있다. 그리고 인삼성분은 탄수화물대사<sup>46-48)</sup> 지방질대사<sup>49-53)</sup> 단백질대사 및 핵산합성<sup>54-60)</sup> 등에도 크게 영향을 미친다는 보고가 있으며 또 인삼은 식이성 단백질의 질과 양에 따라서도 효과가 다르다는 보고<sup>61-64)</sup>도 있어서 인삼에 대한 연구가 다각적으로 진행되고 있음을 알 수 있다.

특히 인삼이 성장을, 지방질대사 및 단백질대사에 미치는 연구를 살펴보면 韓<sup>51)</sup>은 인삼 분말을 흰 쥐에 투여했을 때 체중 증가율은 대조군에 비하여 떨어지나 유의한 차는 없었다고 하였고, 金<sup>52)</sup>은 인삼의 에탄올 추출액을 흰 쥐에 투여한 바 체중이 급식 30일 이후 부터 비로소 현저히 증가되었다고 하였다. 金<sup>53)</sup>은 슛토끼를 인삼분말 혼합식으로 사육한 바 혈청 콜레스테롤, 인지질 및 총 지방질 함량이 약간 감소되었다 하였고, 崔<sup>54)</sup>은 인삼의 精油를 흰쥐에 투여하여 혈청 및 간 중의 총 콜레스테롤 함량을 측정할 바 혈청콜레스테롤은 4 주에는 감소하였다가 8 주에는 증가하고 간에서는 4 주에 약간 감소하

였다가 8 주에는 현저히 감소하였다고 보고하였고, 권들<sup>50)</sup>은 흰쥐에 인삼 알카로이드 劑分을 투여하여 혈청 및 간 중의 총 콜레스테롤, 인지질, 트리글리세리드 함량을 측정한다. 콜레스테롤은 점차 감소하였고 인지질은 혈청에서 증가되었으나 간 조직에서는 감소하였으며 트리글리세리드는 前半 4 주간은 증가하였다가 後半 4 주간은 다시 감소하였다고 하였다. 한편 蔡들<sup>57)</sup>은 인삼의 에탄올 추출성분이 마우스의 간조직 DNA 합성능을 촉진시킨다고 하였고 金들<sup>61)</sup>은 인삼의 에탄올 추출성분이 간 조직의 RNA, DNA 및 그 比를 감소시켰다고 보고하였다. 또 韓들<sup>67)</sup>은 Panax saponinA가 마우스의 간 및 혈청에서 C<sup>14</sup>-leucine의 동화를 촉진한다고 밝혔고, 黃들<sup>61)</sup>은 인삼분 첨가 식이를 급여한 흰쥐의 혈청 및 간의 질소 함량이 별 다른 변화가 없었다고 하였다. 한편 March들<sup>68)</sup>, Kodatnur들<sup>69)</sup> 및 廣野들<sup>70)</sup>등은 섭취 식이 중의 단백질의 질과 양이 좋으면 체내 콜레스테롤 함량을 저하 시킨다고 하였고 高들<sup>71)</sup>은 식이의 단백질 함량이 같더라도 식이 중의 탄수화물 종류에 따라서, 또 金<sup>72)</sup>은 섭취 지방질의 종류 및 함량에 따라서 각각 체내 콜레스테롤 함량이 영향을 받는다고 보고하였다.

또한 지방질대사와 밀접한 관계가 있는 고혈압, 동맥경화증 등은 특히 혈청 콜레스테롤 및 low density lipoprotein 등의 함량과도 깊은 관계가 있음이 밝혀졌다.<sup>73-75)</sup>

한편 지금까지 물이나 알콜로 추출될 수 있는 인삼의 유효성분으로 잘 알려진 인삼 사포닌에 관한 연구는 매우 활발하여 많은 연구 보고<sup>76-86)</sup>들이 있다. 그런데 사포닌이외의 물질 즉 지용성 물질중의 인삼 유효성분 연구도 점차 늘어가고 있는데, Takahashi들<sup>87)</sup>은 인삼중 디 에칠 에테르 가용성 분획에서 1, 9-(cis)-heptadecadiene-4, 6-diyne-3 ol (CH<sub>2</sub>=CH·CH(OH)·C≡C·C≡C·CH<sub>2</sub>·CH=CH(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>·CH<sub>3</sub>)을, Wrobel들<sup>88)</sup>은 석유 에테르 가용성 분획에서 1-pentadecaene-4, 6-diyne-3, 8 diol (CH<sub>2</sub>=CH·CH(OH)·C≡C·C≡C·CH(OH) (CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>·CH<sub>3</sub>)을, 또 디 에칠 에테르 가용성 분획에서 1-heptadecane-4, 6-diyne-3, 8, 10, triol (CH<sub>2</sub>=CH·CH(OH)·C≡C·C≡C·CH(OH)·CH<sub>2</sub>CH(OH)·(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>·CH<sub>3</sub>)을 그리고 車들<sup>89)</sup>은 석유 에테르 가용성 분획에서 항암성인 1, 13-heptadecadiene-4, 6-diyne-3, 10, 11 triol (CH<sub>2</sub>=CH·CH(OH)·C≡C·C≡C·CH<sub>2</sub>·CH<sub>2</sub>·CH(OH)·CH(OH)·CH<sub>2</sub>·CH=CH·CH<sub>2</sub>·CH<sub>2</sub>·CH<sub>3</sub>)을 각각 분리해 내고 있다. 그러나 이들 성분<sup>90, 91)</sup> 또는 이들 성분을 추출해 낸 탈지 인삼이 생체에 미치는 영향에 대한 연구 보고는 별로 없다.

이에 저자는 인삼에서 항암성이 있는<sup>92-95)</sup> 석유 에테르 지용성 성분을 추출해 낸 탈지 인삼을 식이에 첨가한 동물실험을 통하여 성장율과 체성분의 변화를 비교 연구코자 탈지 인삼 식이로써 흰쥐를 사육하여 사육기간 별로 성장율, 식이 및 단백질 효율, 체내 콜레스테롤, 총 지방질 및 단백질 함량 변화 등을 각각 관찰 하였다.

## 실험재료 및 방법

### 1. 인삼시료

실험에 사용한 인삼분말은 경기도 강화産 6년근 백삼을 분말화한 것이고, 지방질 함량은 1.7%였다. 또 탈지 인삼은 이 인삼분말을 석유 에테르로써 24시간 교반하면서 지용성 물질을 추출한 다음 상온에서 風乾한 것을 사용하였다.

## 2. 실험식이

본 실험에 사용한 식이구성은 Table 1에 표시한 바와 같이 기본식이에 인삼분말 또는 탈지 인삼분말을 각각 다른 비율로 혼합하여 사용하였다. 즉 대조식은 기본 식이만을 사용하였고, 기본식이에 인삼분말을 0.5, 1.0 및 3.0%씩 첨가하여 만든 대조군식을 각각 WG<sub>0.5</sub>, WG<sub>1.0</sub> 및 WG<sub>3.0</sub> 식이라 하고 기본식이에 탈지 인삼분말을 0.5, 1.0 및 3.0%씩 첨가하여 만든 실험군식을 각각 DG<sub>0.5</sub>, DG<sub>1.0</sub> 및 DG<sub>3.0</sub> 식이라하여 모두 7가지 식이로 구분하였다.

각 실험식의 대사 에너지, 수분, 단백질, 지방질, 탄수화물, 섬유질 및 회분은 각각 315.2~316.5Kcal, 13.7~13.8%, 18.0~18.2% 3.2~3.3%, 55.8~56.3%, 2.6~2.7%, 및 8.7~8.9%로서 대체로 성분함량이 비슷한 식이를 사용하였다.

Table 1. Proximate composition of experimental diet.

Diet groups	Food energy (Kcal)	Moisture (g%)	Crude protein (g %)	Crude lipid (g %)	Carbohydrate (g %)		Ash (g %)
					Total	Fibre	
Control	315.3	13.8	18.2	3.3	55.8	2.6	8.9
WG <sub>0.5</sub>	315.7	13.7	18.2	3.3	55.0	2.6	8.8
DG <sub>0.5</sub>	316.5	13.7	18.2	3.3	55.9	2.6	8.9
WG <sub>1.0</sub>	315.7	13.7	18.1	3.3	56.0	2.6	8.9
DG <sub>1.0</sub>	315.7	13.7	18.2	3.3	55.9	2.6	8.9
WG <sub>3.0</sub>	316.5	13.7	18.0	3.3	56.3	2.6	8.7
DG <sub>3.0</sub>	315.2	13.7	18.0	3.2	56.3	2.7	8.8

WG<sub>0.5</sub> = Control diet 99.5g + White ginseng 0.5g

WG<sub>1.0</sub> = Control diet 99.0g + White ginseng 1.0g

WG<sub>3.0</sub> = Control diet 97.0g + White ginseng 3.0g

DG<sub>0.5</sub> = Control diet 99.5g + Defatted ginseng 0.5g

DG<sub>1.0</sub> = Control diet 99.0g + Defatted ginseng 1.0g

DG<sub>3.0</sub> = Control diet 97.0g + Defatted ginseng 3.0g

Table 2. Proximate composition of white ginseng and defatted ginseng.

Materials	Food energy (Kcal)	Moisture (g %)	Crude protein (g %)	Crude lipid (g %)	Carbohydrate (g%)		Ash (g %)
					Total	Fibre	
White ginseng	348.9	8.1	12.0	1.7	74.5	3.1	3.7
Defatted ginseng	319.8	10.2	12.5	1.0	71.1	5.9	5.2

기본식은 곡류 56, 밀기울 11, 粘 20, 어분 10, 비타민 및 무기질 3의 비율로 혼합하여 만든 제일사료 제품을 사용하였으며, 기본식의 단백질 및 지방질 함량은 각각

18.2%와 3.3%였다.

다음 인삼분 및 탈지 인삼분의 일반 성분 분석결과는 Table 2에 표시한 바와 같다.

### 3. 실험동물 및 관리

실험동물은 본 연구실에서 계속 사육하여 번식시킨 이유후 체중  $83 \pm 4g$  정도의 흰쥐 (Sprague-Dowley系 Albino rat) 숫놈 430마리를 선정하여 43가지 동물군으로 나누고, 각각 7가지 식이로 1,2,4,8,12 및 16주 동안 사육하였다.

실험동물은 각각 체중을 칭량하여 비슷한 체중별로 사육장에 3~4 마리씩 넣고 충분한 량의 해당 식이를 매일 오전 9시에 급여하였으며, 물은 충분한 양을 주었고, 실내 온도는  $25 \pm 1^\circ C$ , 습도는  $70 \pm 10\%$ 로 유지하였다.

### 4. 시료채취

각 실험동물은 해당 식이로 해당 기간 사육한 다음 14시간 절식시키고, 디에틸에테르로 전신마취 후 심장에서 혈액을 채취하였다. 채혈한 동물은 開腹하고 간과 대동맥을 切取하여 생리식염수로 씻은 다음 무게를 칭량하고 냉장고에 보관하였다가 분석 시료로 사용하였다.

### 5. 측정방법

1) 사료의 일반성분 : 사료 성분 중 조단백질은 micro-Kjeldahl 법에 의하였고 조지방은 Soxhlet법, 조회분은 회화법, 환원당은 Lane-Eynon氏법, 수분은 상압 가열 건조법, 조섬유는 Henneberg-Stohmann법<sup>96)</sup>에 의하여 각각 정량하였다.

2) 성장율, 식이 효율 및 단백질 효율 : 성장율은 실험동물의 급식기간 동안 매주 1회씩 동물의 체중을 측정하여 그 체중 증가량으로 나타냈다.

식이효율은 매주간의 체중 변화량을 해당 주의 식이 섭취량으로 나누어 계산하였고, 단백질 효율은 매주간의 체중 변화량을 해당 주의 단백질 섭취량으로 나누어 계산하였다.

3) 혈청, 간 및 대동맥 중의 콜레스테롤 : 혈청은 심장에서 채혈한 혈액을 실온에 약 15분간 방치하여 응고시킨 다음 3,000 rpm 으로 10분간 원심분리하여 혈청 일정량을 취해서 정량용 시료로 사용하였다.

한편 간과 대동맥은 일정량의 조직 절편을 칭량하여 homogenizer에 취하고 이것을 증류수로 회석하여 얼음물에 담가서 마쇄한 다음 Zak들<sup>97)</sup>의 방법에 의하여 총 콜레스테롤과 유리 콜레스테롤을 각각 정량하였다.

4) 혈청, 간 및 대동맥 중의 총 지방질 : 총 지방질 정량용 시료는 콜레스테롤 시료와 같은 방법에 의하여 전 처리하였고, 각각의 총 지방질 정량은 Fring들<sup>98)</sup>의 방법에 따랐다.

5) 혈청, 간 및 대동맥 중의 단백질 : 단백질 정량용 시료는 콜레스테롤 시료와 같은 방법으로 전 처리하였고, 각각의 단백질 정량은 Biuret법<sup>99)</sup>에 의하였다.

## 실험결과 및 고찰

### 1. 성장율 식이 효율 및 단백질 효율

離乳后 흰쥐 숫놈을 각 해당식으로 16주 동안 급식 사육한 성장율은 Fig 1 과 같다.

성장율에 있어서 0.5% 탈지 인삼첨가 식이군(DG<sub>0.5</sub>), 1.0% 탈지 인삼첨가식이군(DG<sub>1.0</sub>) 및 3.0%탈지 인삼첨가 식이군(DG<sub>3.0</sub>)을 각 대응하는 0.5% 인삼 첨가 대조식이군(WG<sub>0.5</sub>), 1.0% 인삼첨가 대조식이군(WG<sub>1.0</sub>) 및 3.0% 인삼첨가 대조식이군(WG<sub>3.0</sub>) 그리고 대조군과 비교한 결과 DG<sub>0.5</sub> 식이로 16주동안 급식한 시로는 대조군과 유사하였지만 WG<sub>0.5</sub> 군보다는 13%의 체중증가( $P < 0.05$ )를 보였다. 또 DG<sub>1.0</sub> 및 WG<sub>1.0</sub> 군은 급식 4 주째에는 모두 대조군보다 낮았고 ( $P < 0.02$ ) 급식 8 주째에는 DG<sub>1.0</sub> 및 WG<sub>1.0</sub> 군 뿐만 아니라 DG<sub>3.0</sub> 및 WG<sub>3.0</sub> 군도 낮은( $P < 0.05$ ) 성장율을 나타냈다. 그러나 급식 12 및 16주째에서는 유의성 있는 변화를 나타내지 않았다.

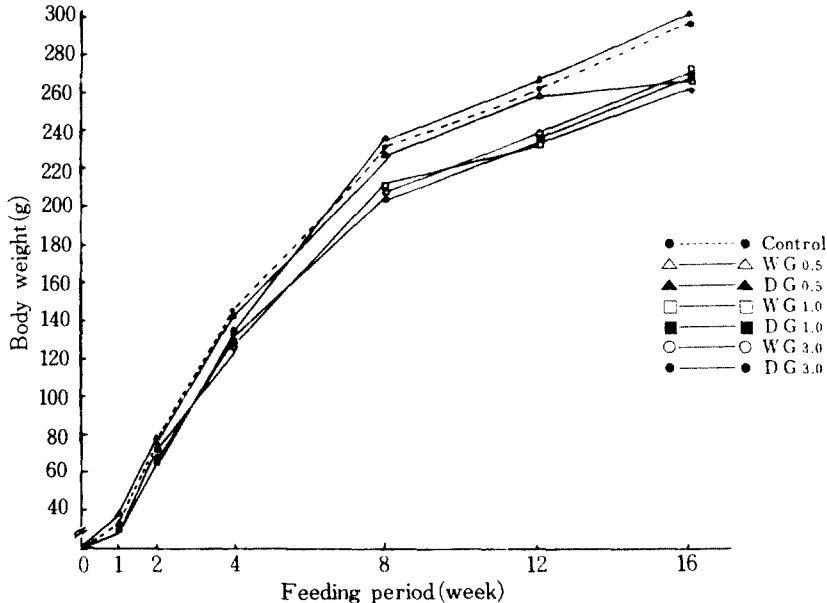


Fig. 1. Body weight gained (g/head/week) of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder.

한편 식이 효율 및 단백질 효율의 평균치를 주간별로 Fig 2 및 Fig 3에 각각 표시하였다.

각 효율의 16주간 누계를 보면 성장율과 마찬가지로 DG<sub>0.5</sub> 군이 가장 좋은 결과를 나타냈다. 이상의 실험결과로 본 실험에 사용한 기본 식이에 1.0 및 3.0%의 탈지 인삼 및 인삼 첨가 급식에 따른 체성장, 식이 효율 및 단백질 효율에는 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 생각된다.

본 실험에서 성장율에 큰 변화를 미치지 못한 원인은 아마도 탈지 인삼 및 인삼의 첨

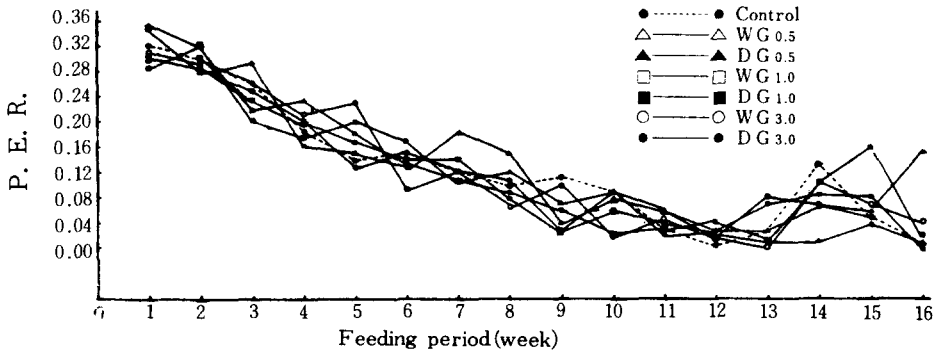


Fig. 2. Feed efficiency ratio (head/week) of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng power. (PER=Body weight gained (g)/Protein consumption (g))

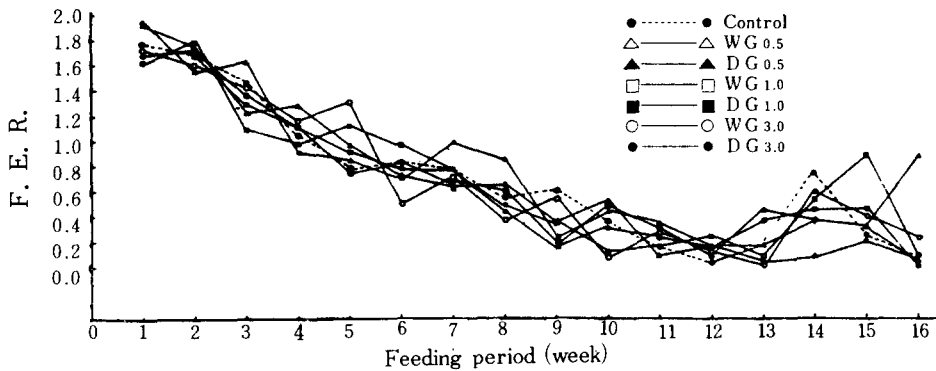


Fig. 3. Protein efficiency ratio (head/week) of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder. (PER=Body weight gained (g)/Protein consumption (g))

가 비율에도 문제가 있었겠지만 탈지 인삼과 인삼이 성장율에 미치는 효과에 차이가 없기 때문인 것으로 생각되며 한편으로는 기본식의 영양조성이 좋기 때문인 것으로도 생각된다. 韓들<sup>11)</sup>은 인삼분말로 흰쥐를 사육 하였을때 체중증가율은 대조군에 비하여 떨어지는 경향이나 통계학적 유의성은 없다고 보고하였고, 黃들<sup>61)</sup>은 섭취 식이의 단백질 함량이 8.7, 12, 15 및 18%인 경우 흰쥐의 인삼분 첨가 급식효과는 단백질 함량이 15%인 식이에서 체중증가가 가장 컸을 뿐이고 그 밖의 경우는 별다른 효과가 없다고 하였다. 또 朴들<sup>62)</sup>은 단백질 함량(6.8%)이 낮은 식이에서는 인삼분 첨가(3%) 효과가 없었으나 단백질 함량이 13 및 18%인 식이에서는 인삼분 첨가로 동물의 성장율이 향상되었다고 하였고, 黃들<sup>63)</sup>도 또한 단백질 함량이 비교적 높은(18%) 식이에 인삼분을 2.4, 6 및 8% 혼합하여 급식 사육한 바 인삼첨가 2%식이에서는 대조군과 유사하였지만 첨가비율이 차츰 높아감에 따라 성장율이 저하됨을 보고하였다.

이상의 보고들은 다 같이 인삼 첨가에 따른 실험동물의 성장율이 식이적인 조건에 따라 크게 영향을 받음을 나타낸 것이다. 즉 인삼첨가 효과는 대체적으로 저단백질 및 고단백질의 식이에서는 기대할 수 없는 것으로 생각된다. 이상 본 실험결과와 아울러 생각할 때 탈지 인삼이 체성장에 영향을 크게 미치지 않았거나, 또 식이 중 단백질 함량이

높았기 때문에 성장율에 뚜렷한 효과를 나타내지 않은 것으로 생각된다.

다음 급식 16주간 식이 및 단백질 효율의 누계는 DG<sub>0.5</sub>군이 가장 좋았다. 지금까지의 식이 효율 및 단백질 효율에 관한 일부 보고<sup>61-63, 100)</sup>들을 종합해 보면 대체적으로 섭취하는 기본식이의 조성이 비슷하거나 첨가 식품의 조성이 비슷하면 식이 및 단백질 효율은 체중증가율과 일치하는 경향을 나타내고 있다. 따라서 16주 동안의 식이 및 단백질 효율 누계에서 DG<sub>0.5</sub>군이 높은 것은 성장율에서 DG<sub>0.5</sub>군이 가장 높았기 때문이다.

그러나 인삼의 탈지 여부에 관계없이 본 실험에서 사용한 조정의 기본식이에 인삼 또는 탈지인삼 첨가량으로는 식이 및 단백질 효율에 현저한 영향을 미치지 못하는 것으로 생각된다.

## 2. 혈청, 간 및 대동맥 중의 콜레스테롤 함량

각 식이군의 기간별 급식에 따른 혈청, 간 및 대동맥 중의 총 콜레스테롤과 유리 콜레스테롤을 각각 정량한 결과는 Fig 4~9 에 표시한 바와 같다.

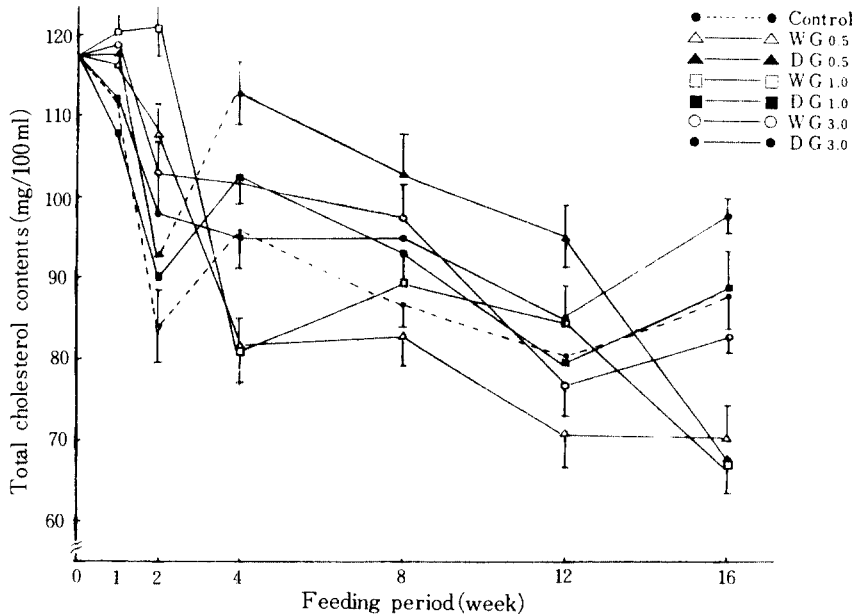


Fig. 4. Total cholesterol contents in the serum of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder.

먼저 혈청 총 콜레스테롤은 급식 16주 동안을 통하여 볼때 급식 1주째가 가장 높았고 그 이후는 급식기간별 및 급식군간에 약간의 차이가 있으나 일반적으로는 점차 감소하는 경향이었으며 특히 0.5% 탈지 인삼분 첨가군이 급식 4주부터 12주 까지 다른 식이군 보다 높은 함량을 유지하면서 감소 하였다. 혈청 유리 콜레스테롤은 각 실험군이 급식기간 별 증감 변화가 심하였으나 WG<sub>0.5</sub>군은 비교적 증감폭이 적었고, 급식 8주 및 12주째에는 탈지 인삼분 첨가군이 인삼 대조군보다 모두 높았다.

한편 간 중의 총 콜레스테롤은 각 실험군이 급식 1주째에는 증가 하였다가 급식 2주



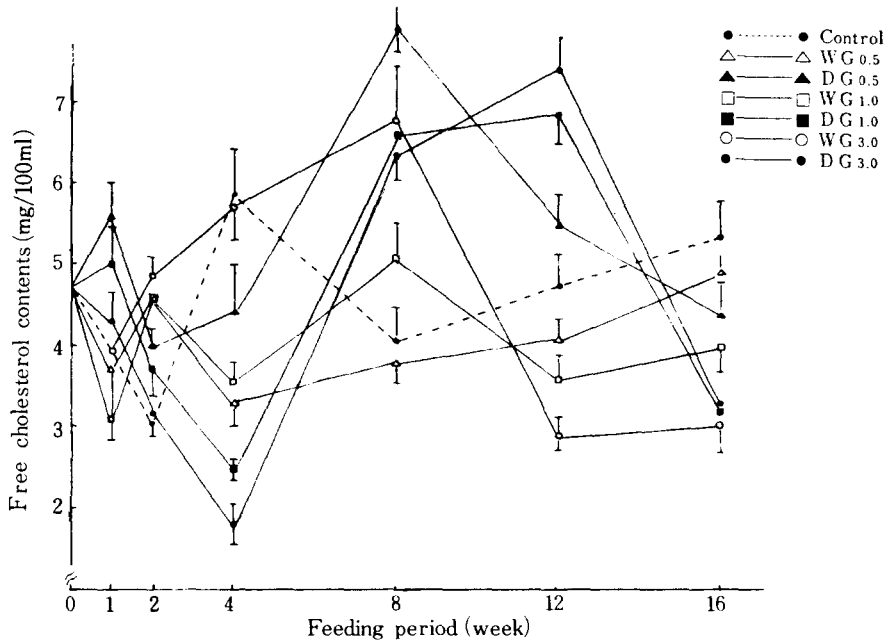


Fig. 5. Free cholesterol contents in the serum of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder.

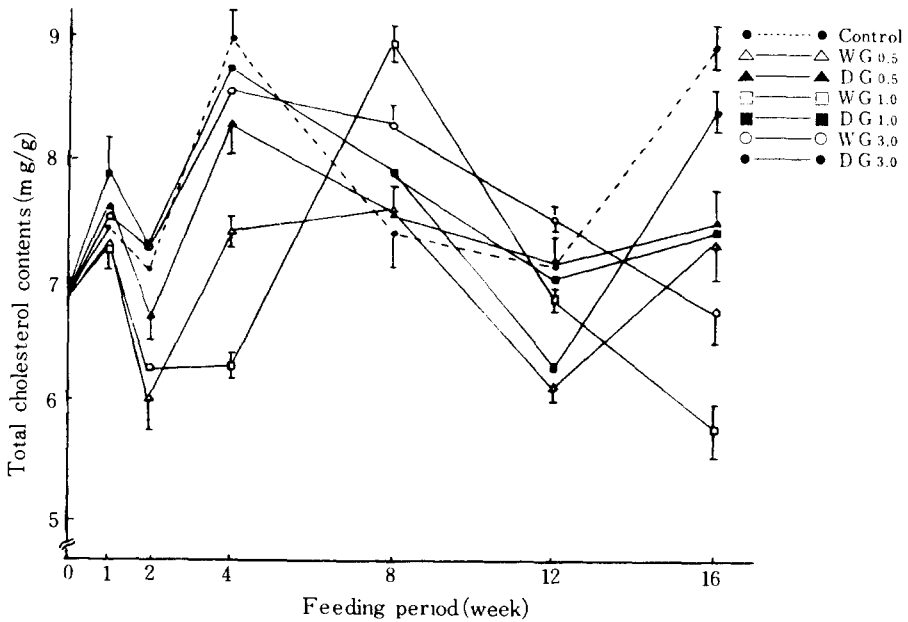


Fig. 6. Total cholesterol contents in the liver of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder.

에 감소하였고 급식 4주에 다시 증가하는 경향을 나타냈으나 WG<sub>3.0</sub>만은 급식 4주 이후 계속 감소하였고 기타 군들은 일정한 경향을 볼수 없었다. 또 간 중의 유리 콜레스테롤

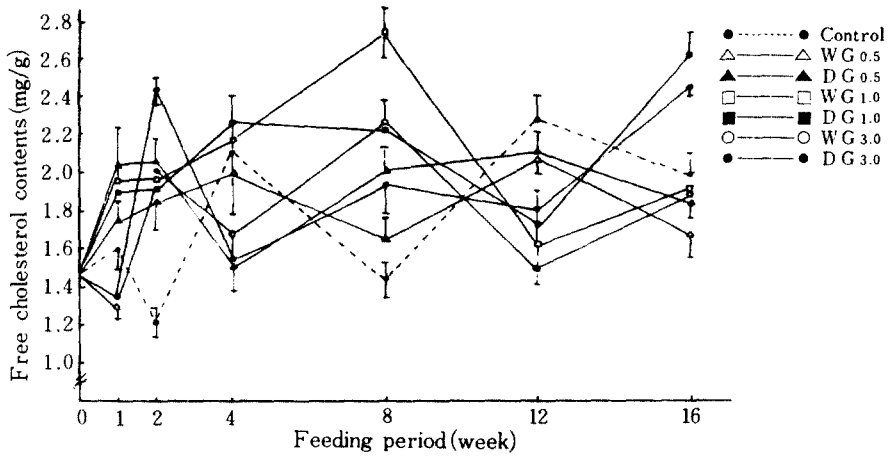


Fig. 7. Free cholesterol contents in the liver of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder.

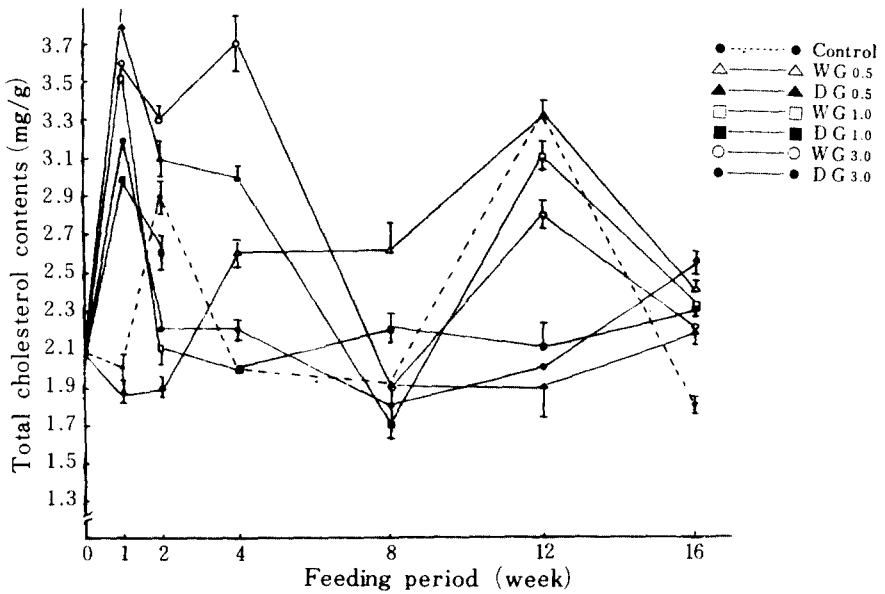


Fig. 8. Total cholesterol contents in the aorta of Albino male rat after feeding with white and defatted ginseng powder.

은 모든 급식군에 있어서 증감의 변화가 심하였으나 급식 16주째에는 실험전에 비해서 모두 증가하고 있다. 그런데 간 중의 총 콜레스테롤 및 유리 콜레스테롤 함량은 급식 16주째에 탈지 인삼분 첨가군이 인삼 대조군 보다 모두 높았다.

南<sup>49)</sup>은 장기간 콜레스테롤을 투여하여 hypercholesterolemia를 일으킨 토끼에 인삼분말 혼합사료로 사육한 결과 동맥경화증 양상을 찾아볼 수 없었다고 보고하였고, 鄭<sup>52)</sup>은 토끼에 콜레스테롤 혼합사료와 인삼 및 콜레스테롤 혼합사료로 각각 70일간 사육한 결

과 혈청 및 간 중의 콜레스테롤 함량은 인삼첨가 급식군이 낮았으나, 인지질 및 중성지방의 함량은 사육기간별로 일정한 경향이 없었다고 보고하였고, 또朴들<sup>62)</sup>은 인삼분 함량은 일정하게 3%이고 단백질 함량은 각각 6.8, 12.8 및 18%인 식이로 3 및 6주간 흰쥐를 사육한 결과 혈청 콜레스테롤 함량은 단백질 함량 12.8% 식이로 3주간 사육군에서만 낮았고 그 밖에는 상승하였으며, 간에서는 3주간 사육군이 대조군보다 약간 높았으나 6주간 사육군은 큰 차이가 없었다고 하였으며 또黃들<sup>61)</sup>은 저단백질식이보다 고단백질 식이에서 인삼첨가군의 혈청 콜레스테롤 함량이 낮아졌다고 보고하였다. 이상의 실험결과와 본 실험결과를 비교하여 볼때 인삼성분이 혈청 및 간의 콜레스테롤 함량에 영향을 미치는 것은 사실이나 식이의 급식기간 또는 인삼 성분의 함량 등에 따라서 일정한 경향을 나타내지 않기 때문에 단적으로 인삼의 영향을 함량치의 상호 비교로만 판정짓기는 어려운 일이라고 생각된다.

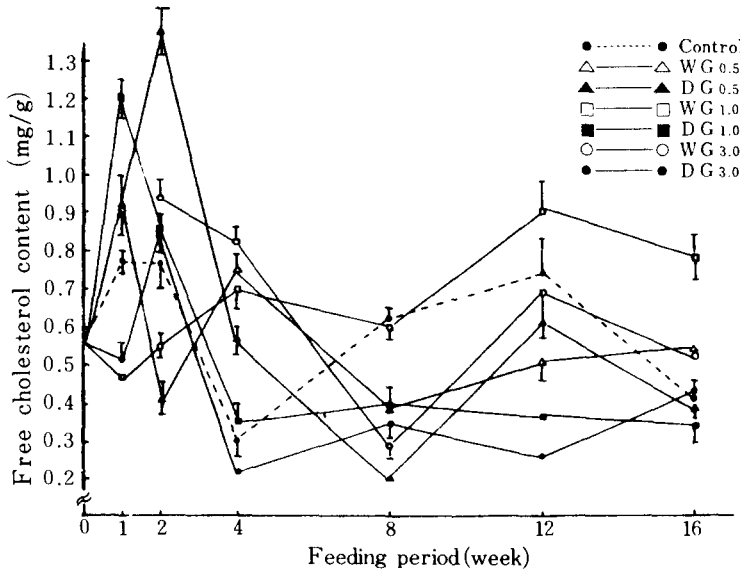


Fig. 9. Free cholesterol content in the aorta of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder.

본 실험결과 각 콜레스테롤 에스테르 함량은 총 콜레스테롤 함량과 비슷하였는데 그 이유는 유리 콜레스테롤 함량이 총 콜레스테롤 함량에 비하여 상당히 적었기 때문에 상대적으로 콜레스테롤 에스테르 함량이 많아져서 총 콜레스테롤 함량에 가까워진 것이다.

다음 대동맥 중의 총 콜레스테롤은 급식 12주째에 탈지 인삼분 첨가 급식군이 모두 인삼분 첨가 급식군 및 대조군에 비하여 감소되었고 WG<sub>1.0</sub>군의 유리 콜레스테롤은 급식기간이 연장됨에 따라 다른 식이군들에 비하여 차츰 증가하여 급식 16주에는 최고 함량을 나타냈으며, DG<sub>0.5</sub> 및 DG<sub>1.0</sub>군은 급식 초기에는 높은 함량을 나타내다가 급식 16주에는 오히려 최저 함량으로 떨어졌다. 따라서 대동맥 중의 총 콜레스테롤 함량은 급식 12주째에, 유리 콜레스테롤 함량은 급식 16주째에 탈지 인삼분 첨가군이 각각 인삼 대조군 보

다 낮았다.

이와같이 대동맥 중의 콜레스테롤 함량 변화가 간이나 혈청 중의 함량 변화와 비슷한 경향을 나타내지 않음은 각 조직에 따라 콜레스테롤 함량이 다름을 말해주는 것이다.

### 3. 혈청 간 및 대동맥중의 총지방질 함량

각 식이군의 기간별 급식에 따른 혈청 간 및 대동맥 중의 총 지방질 함량은 Fig10~12에 표시한 바와 같다.

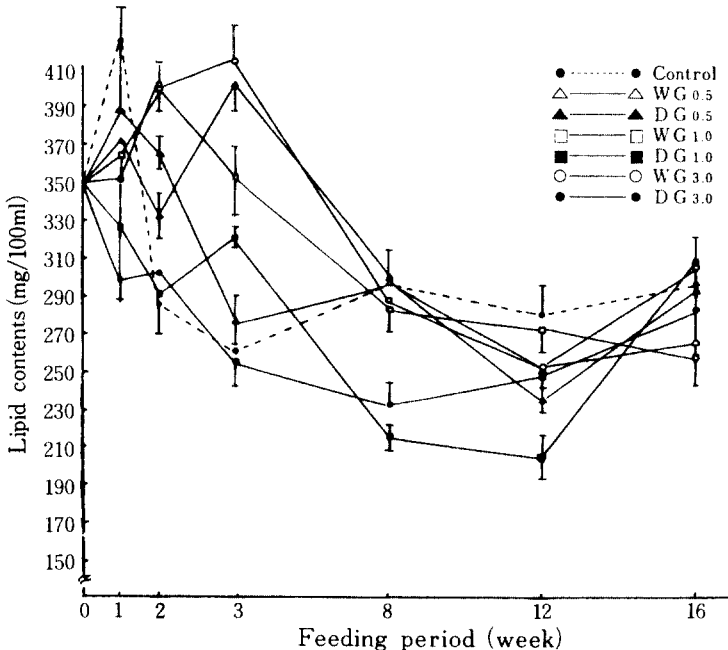


Fig. 10. Lipid contents in the serum of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder.

먼저 혈청 총 지방질 함량을 보면 대조군이 급식 2 주 이후 16 주까지 큰 변화를 나타내지 않는데 비하여 WG<sub>1.0</sub> 군은 계속 감소하였으며 WG<sub>3.0</sub> 군은 급식 4 주째에 가장 높았고 DG<sub>3.0</sub> 군은 반대로 가장 낮았다. 또한 DG<sub>1.0</sub> 군은 급식 4 주 이후 12 주까지 계속 감소하여 가장 낮은 함량을 나타냈으나 급식 16 주째에는 다시 증가하여 가장 높은 함량을 나타냈다. 특히 1.0 및 3.0% 탈지 인삼분 첨가군은 급식 2 주째부터 12 주 사이에 감소 경향을 보였다. 이에 비하여 간 중의 총 지방질 함량은 소 급식기간동안 각 실험군이 큰 변화를 나타내지 않은 것이 특징이며 다만 급식 4 주째에는 DG<sub>0.5</sub> 군 및 WG<sub>3.0</sub> 군만이 높은 함량을 나타내었고, 급식 12 주째에서는 탈지 인삼분 첨가 급식군 모두 대동맥 중의 총 콜레스테롤과 마찬가지로 대조군 및 인삼분 첨가 급식군 보다 낮았다.

한편 대동맥 중의 총 지방질은 각 급식군이 모두 실험전 보다 높았으며 특히 급식 12 주째에는 WG<sub>0.5</sub> 군 및 WG<sub>3.0</sub> 군이 월등히 높았고, 탈지 인삼분 첨가군 모두가 간에서와 마찬가지로 급식 12 주째에 가장 낮았다. 이와같이 총 지방질 함량도 어떤 일정한 경향을

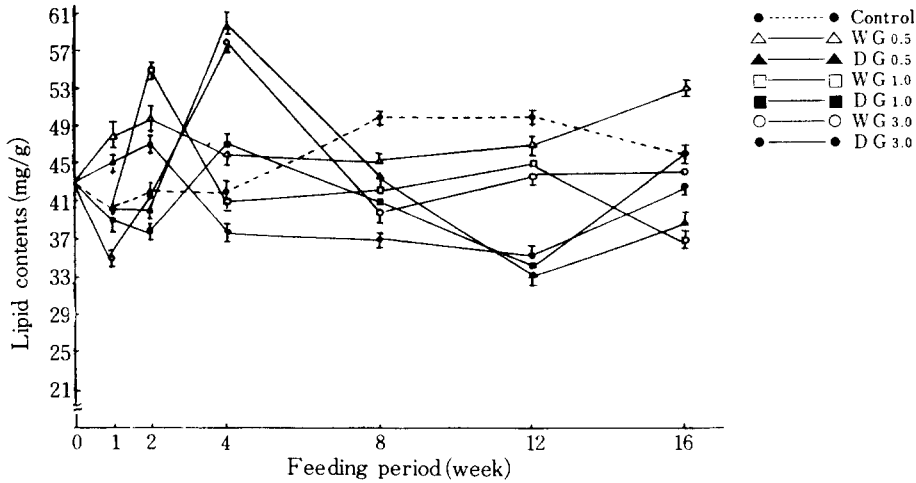


Fig. 11. Lipid contents in the liver of Albino male rats after feeding with whit defatted ginseng powder.

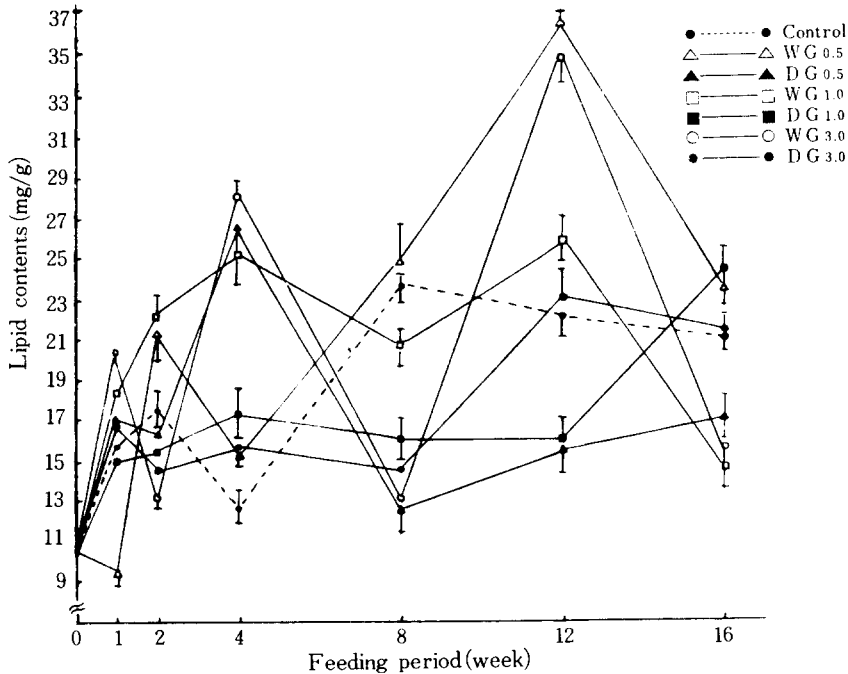


Fig. 12. Lipid contents in the aorta of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder.

나타내지 않았다. 한편 鄭<sup>52)</sup>은 토끼에 대한 인삼투여 실험으로 혈청 및 간 중의 인지질과 중성지방의 함량은 사육기간별로 일정한 경향을 나타내지 않았다고 하였고, 黃<sup>63)</sup>은 1개월간 인삼첨가 급식한 흰쥐의 간 및 심장 중의 지방질 함량은 대조군에 비하여 모두 감소되었지만 인삼분 첨가량에는 영향을 받지 않는다고 하였다. 朴<sup>62)</sup>은 인삼분 첨가급식 실험에서 지방질 함량이 급식 3주째에는 대조군보다 약간 높은 편이나 급식

6 주째에는 반대로 낮아졌다고 보고 하였고 또 黃들<sup>61)</sup>은 단백질 함량이 8.6%인 저단백 질식이에서 인삼분 첨가로 간 및 심장 중의 지방질 함량이 상당히 낮아졌다고 하였다. 이상의 여러 실험결과를 볼때 총 지방질 함량은 콜레스테롤의 경우와 마찬가지로 섭취하는 식이의 종류와 급식기간에 따라 변화함을 알 수 있다.

4. 혈청, 간 및 대동맥 중의 단백질 함량

각 식이군의 기간별 급식에 따른 혈청, 간 및 대동맥 중의 단백질 함량은 Fig13~Fig 14 및 Fig15에 표시한 바와 같다.

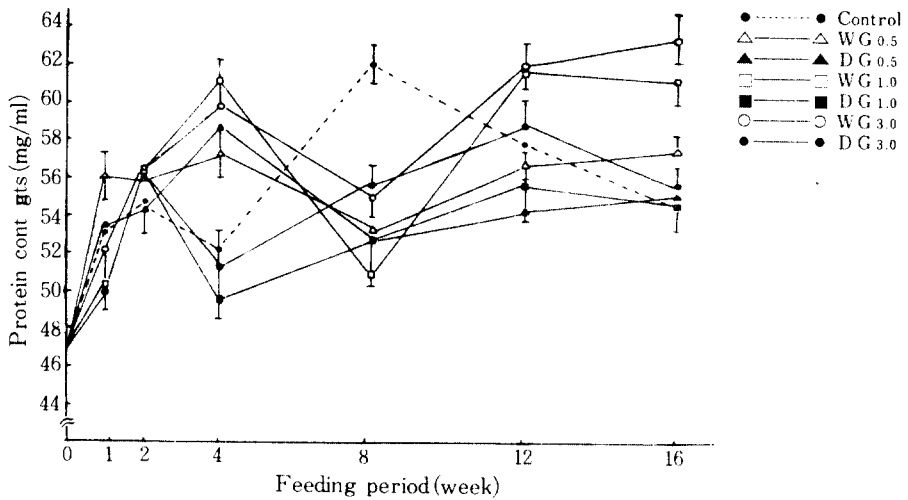


Fig. 13. Protein contents in the serum of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder.

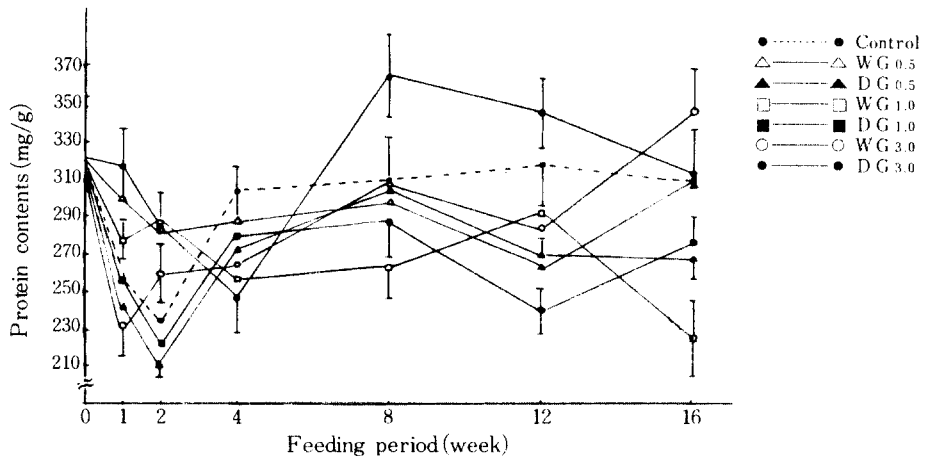


Fig. 14. Protein contents in the liver of Albino male rat after feeding with white and defatted ginseng powder.

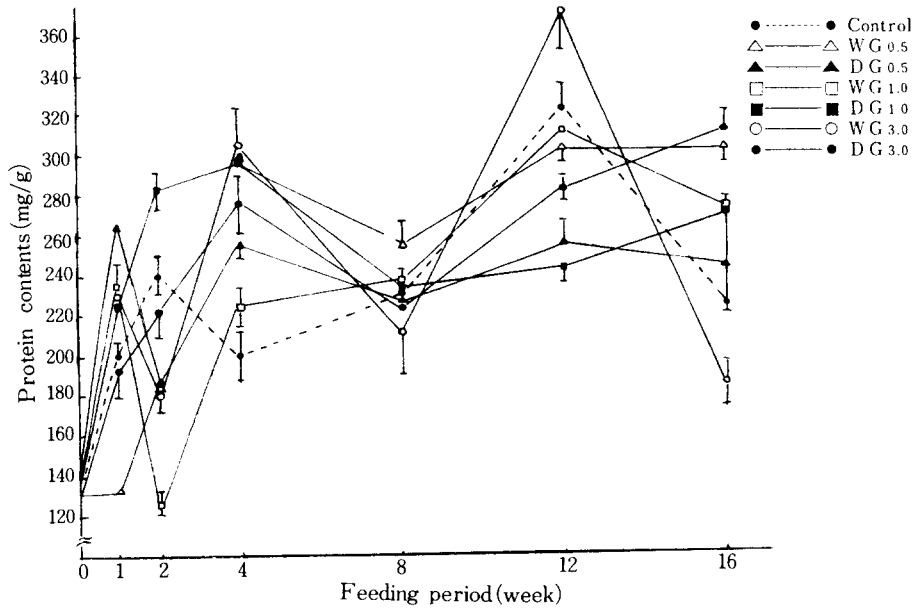


Fig. 15. Protein contents in the aorta of Albino male rats after feeding with white and defatted ginseng powder.

혈청중 단백질 함량은 실험군 모두 실험전 보다 높았는데 특히 DG<sub>1.0</sub>군 및 DG<sub>3.0</sub>군은 급식 4 주이후 12주까지 계속 증가하였고 WG<sub>3.0</sub>군은 급식 8 주이후 16주까지 계속 증가하였다. 또 급식 16주째에는 대조군과 탈지 인삼분 첨가급식군 모두가 인삼분 첨가급식군보다 낮은 함량이었다. 한편 간 중의 단백질 함량은 DG<sub>3.0</sub>군이 급식 8 주 및 12주째에 가장 높았고 급식 16주째에는 WG<sub>3.0</sub>군이 가장 높았는데 통계학적 유의성은 없었다.

대동맥 중의 단백질 함량은 각 실험군 모두 급식 16주동안 실험전보다 높았고 특히 WG<sub>3.0</sub>군은 급식 12주째에 가장 높았다가 급식 16주째에는 가장 낮아졌다. 본 실험에 나타난 결과를 보면 단백질 함량은 혈청이 약 5~6%, 간이 약 250~310mg/g, 대동맥이 약 200~250mg/g으로서 총 콜레스테롤 및 총 지방질 보다는 월등히 높은 함량으로 나타났으나 지방질이나 콜레스테롤의 경우와는 달리 각 실험군이 급식기간별로 심한 함량 변화를 나타내지는 않았다. 그런데 장기간 단백질 섭취의 부족이나 결핍이 있었을 때는 혈청 단백질 함량이 떨어지게 되고 따라서 조직내 단백질 합성율도 떨어지게 된다. 만일 식이성 단백질의 공급이 충분하면 혈청 단백질은 가능한 한 일정한 수준을 유지하려고 할 것이며 체단백질 합성도 활발히 이루어질 것이다. 본 실험식이의 조성은 단백질의 질과 양이 모두 좋으므로 단백질 결핍에 따른 혈청 및 조직 중의 단백질 변동이라고 하기 보다는 식이에 첨가된 인삼 및 탈지 인삼의 영향이라고 보는 것이 좋을 것이다. 그러나 첨가 인삼의 함량도 급식기간에 따른 일정한 변화를 보이지 않았음은 지방질이나 콜레스테롤의 경우와 같았다.

한편 황들<sup>61)</sup>은 단백질 함량에 따른 인삼첨가 급식 실험으로 흰쥐의 간 및 혈청중의 단백질 함량은 급식 4 주 및 8 주까지 큰 변화와 일정한 경향이 없었다고 하였고朴들<sup>62)</sup>

도 3주간 인삼첨가 급식군에 있어서 간중의 단백질 함량은 대조군 보다 높았으나 6주간 인삼첨가 급식군은 큰 변화가 없었으며 혈청, 신장 및 소장에서는 급식기간에 따른 일정한 경향을 보이지 않았다고 하였다. 이들의 보고와 본 실험의 결과를 보면 인삼 및 탈지 인삼 첨가 급식에 의한 체내 혈청과 각 조직의 단위 량 당 단백질 함량은 큰 변화를 보이지 않으나 체내 신진대사에 미치는 영향은 무시할 수 없을 것으로 생각된다.

## 요 약

석유 에테르로 탈지한 인삼분말을 기본식이에 0.5, 1.0 및 3.0%씩 첨가한 식이로서 Sprague-Dowley 계 숫놈 Albino rat ( $83 \pm 4g$ )를 16주간 사육하면서 성장율, 식이 및 단백질 효율과 혈청, 간 및 대동맥 중의 콜레스테롤, 총지방질, 단백질 함량을 측정하고 인삼분 첨가군(대조군)과 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 성장율은 0.5% 탈지 인삼분 첨가로 16주간 사육한 실험군이 가장 양호하였다.
2. 식이 및 단백질 효율도 성장율과 같이 0.5% 탈지 인삼분 첨가군이 가장 양호 하였다.
3. 혈청의 총콜레스테롤 함량은 0.5% 탈지 인삼분 첨가군이 급식 4주째 부터 12주 사이에 다른식이군보다 높은 함량을 유지하면서 감소하였고, 유리 콜레스테롤 함량은 급식 8주 및 12주째에 탈지 인삼분 첨가군이 인삼대조군 보다 모두 높았다.  
간 중의 총 콜레스테롤 및 유리 콜레스테롤 함량은 급식 16주째에 탈지 인삼분 첨가군이 인삼대조군 보다 모두 높았다.  
대동맥 중의 총 콜레스테롤 함량은 급식 12주째에, 유리 콜레스테롤 함량은 16주째에 탈지 인삼분 첨가군이 각각 인삼대조군 보다 낮았다.
4. 혈청 총 지방질 함량은 급식 2주째 부터 12주 사이에 1.0 및 3.0% 탈지 인삼분 첨가군이 감소 경향을 나타내었다. 간 및 대동맥 중의 총 지방질 함량은 탈지 인삼분 첨가군 모두가 급식 12주째에 가장 낮았다.
5. 혈청 및 대동맥 중의 단백질 함량은 각 식이군이 다소의 증감은 있으나 급식 전 기간을 통하여 실험전 보다 계속 증가하였고, 간 중의 단백질 함량은 각 식이군이 급식 2주째에는 실험전 보다 감소하였으나 그 이후 급식 기간에서는 큰 변화가 없었다.

謝辭: 본 논문을 작성함에 시종 지도하여 주신 金昌植, 朱軫淳, 黃祐翊 박사님, 그리고 기술적인 지도와 후원을 해주신 여러분들에게 충심으로 감사드립니다.

## 참 고 문 헌

1. 홍문화: 한국생약학회편, 한국인삼심포지움, P. 9 (1974)
2. 김제훈: 한국생약학회편, 한국인삼심포지움, P. 25 (1974)
3. 한국식품과학회편: 한국식품연구문헌총람, 2, P. 430 (1977)
4. 오진섭, 박찬웅, 문동연: 대한약리학회잡지, 5, 23 (1969)
5. 홍사악, 오진섭, 박찬웅, 장현갑, 김웅찬: 대한약리학회잡지, 6, 69 (1970)



6. 문영벽 : 전남의대잡지, **1**, 31 (1964)
7. 김 철 : 종합의학, **5**, 85 (1960)
8. 이종수, 김 철 : 카톨릭대학 의학부 논문집, **15**, 69 (1968)
9. 박동립 : 카톨릭대학 의학부 논문집, **5-6**, 200 (1962)
10. 김정진 : 종합의학, **11**, 182 (1966).
11. 한구동, 조형원 : 서울대학교 논문집 (자연과학분야), **6**, 124 (1957).
12. 김주영 : 대한생리학회지, **4**, 71 (1970)
13. 문영빈, 박원호 : 대한생리학회지, **4**, 103 (1970).
14. 홍성일, 박해근 : 대한생리학회지, **9**, 77 (1975).
15. 김 철, 최 현, 김 정진, 김종규, 김명석, 안병태, 박형진 : 대한생리학회지, **8**, 15 (1974).
16. 김병호, 서정민, 장입수 : 대한생리학회지, **7**, 105 (1973).
17. 민병기 : 조선의학회잡지, **19**, 68 (1929).
18. Brekhman, I. I. : 중앙전매기술연구소 인삼문헌 특집, **4**, 165 (1971).
19. 山田冒之 : 日本藥理學雜誌, **51**, 390 (1955)
20. 田中治 : 代謝 (臨時增刊号 和漢藥), **10**, 548 (1973)
21. Elyakov, G. B., Strigina, L. I. and Otdelenija, Isz. Sibirsk : Akad. Nauk. USSR, **6**, 126 (1962).
22. 한병훈, 우린근 : 생약학회지, **5**, 31 (1974)
23. 국채호, 안승호 : 생약학회지, **6**, 15 (1975)
24. 임정규 : 서울의대잡지, **4**, 9 (1963)
25. 안영필, 정종천 : 대한학회지, **14**, 281 (1970)
26. 김동연 : 한국농화학회지, **16**, 60 (1973).
27. 김태봉, 한상현, 이근배, 이희성, 김자권 : 한국생화학회지, **3**, 35 (1970).
28. 조영동, 한정호, 김옥희 : 한국생화학회지, **7**, 85 (1974).
29. 한병훈, 우린근, 우원식 : 한국생화학회지, **8**, 133 (1975).
30. 위세찬, 김봉용, 백태홍, 주충노 : 한국생화학회지, **11**, 1 (1978)
31. 한병훈, 우린근, 박명환, 우원식, 한용남 : 한국생화학회지, **12**, 33 (1979)
32. 박정자, 구자현, 주충노 : 한국생화학회지, **11**, 168 (1978).
33. 이현재, 한태룡, 김수자 : 한국생화학회지, **12**, 91 (1979)
34. 주충노, 구자현, 강방희 : 한국생화학회지, **12**, 81 (1979)
35. 조한욱, 이중화, 조성환, 최영희 : 한국식품과학회지, **8**, 95 (1976).
36. 고영수 : 한국식품과학회지, **8**, 201 (1976)
37. 김해중, 남성희, 김형수, 이석건 : 한국식품과학회지, **9**, 19 (1977).
38. 김병묵 : 한국식품과학회지, **12**, 1 (1980)
39. 오진섭, 이문호, 강수상, 이민제 : 서울의대잡지, **3**, 153 (1962)
40. 김익제, 김학현 : 카톨릭 의학부 논문집, **16**, 161 (1969)
41. 방정순 : 카톨릭 의학부 논문집, **19**, 55 (1970)
42. 김형수, 이희자, 안홍석 : 한국식품과학회지, **11**, 50 (1979).
43. 홍사악, 김제훈, 김동수, 이항진, 이용채, 이철화, 한대섭, 송용규, 김영수, 고주순 : 중앙의학, **5**, 609 (1963).
44. 안광훈 : 중앙의학, **3**, 161 (1962).
45. Brekhman, I. I. and Dardymov, I. V. : *Ann. Rev. Pharmacol.*, **9**, 419 (1969).
46. 정동균 : 대한약리학회잡지, **1**, 17 (1965).

47. 우원식, 조형원 : 서울대학교 논문집, **6**, 129 (1957).
48. 신만련 : 고려인삼학회지, **1**, 59 (1976).
49. 남정직 : 대한내과학회잡지, **4**, 3 (1961).
50. 권영소, 오진섭 : 대한약리학회잡지, **5**, 1 (1969).
51. 최택규, 홍사악 : 대한약리학회잡지, **4**, 17 (1968).
52. 정해원 : 대한생리화학회잡지, **1**, 25 (1964).
53. Hikokichi Oura, Susumu Hiai, Hachiro Seno, Reiko Takemura and Takako Yokozawa :  
6th Drug symposium, Tokyo, P.33 (1972).
54. 김득순, 최수년, 정형근 : 대한생리학회지, **6**, 91 (1972).
55. 장임수, 권영진, 홍용하 : 대한생리학회지, **7**, 33 (1973).
56. 서정민, 김병호, 장임수 : 대한생리학회지, **7**, 37 (1973).
57. 채옥병, 장원상, 권영진 : 대한생리학회지, **8**, 27 (1974).
58. Hikokichi Oura, Susumu Hiai, Yoshihiro Odaha and Akiko Nabetani : 6th Drug symposium,  
Takyo, P. 38 (1972).
59. Masahiro Yamamoto, Yoshiaki Hayashi, Hitoshi Oshima, Eiichi Makino, Takino, Takaki  
Itaza, Yutaka Suzuki and Akira Kumagai : 6th Drug symposium, Tokyo, P.49 (1972).
60. 장세희, 박인원, 이윤원, 박종상 : 고려인삼학회지, **1**, 25 (1976).
61. 황우익, 이성동 : 고려인삼학회지, **3**, 1 (1979).
62. 박찬삼, 김상순, 황 우익 : 한국영양학회지, **10**, 163 (1977).
63. 황우익, 김성미 : 한국생화학회지, **11**, 239 (1978).
64. 강효신, 조용호, 신상주 : 한국생화학회지, **8**, 203 (1975).
65. 김혜창 : 한의학, **5**, 1 (1962).
66. 김 철, 최 현, 김정진, 김종국, 김명석, 허만경 : 대한생리학회지, **5**, 23 (1971).
67. 한병훈, 한용남, 김종현 : 한국생화학회지, **6**, 63 (1973).
68. March B. E. and J. Biely : *J. Nutr.*, **69**, 105 (1959).
69. M. G. Kodatnur and F. A. Kummerow : *J. Nutr.*, **75**, 319 (1961).
70. 廣野治子, 有山恒 : 榮養と食糧, **17**, 65 (1964).
71. 고진복, 이경노 : 한국동물학회지, **13**, 44 (1970).
72. 김지화 : 이화여대 논문집, **15**, 331 (1975).
73. Jeremiah Stamler, David M. Berkson, Quentin D. Young, Howard Lindberg, Yolanda Hall  
and Louise Mojonier : *J. Lob. Citn. Med.*, **60**, 1020 (1962).
74. Leon Swell, Lawand C. R. Treadwell : *J. Nutr.*, **81**, 263 (1963).
75. Leroy E. Duncan : *Nutr. Rev.*, **21**, 178 (1963).
76. Jung Yun Kim and E. John Staba : *Kor. J. Pharmacog.*, **5**, 85 (1974).
77. Byung Hoon Han and Yong Nam Han : *Kor. J. Pharmacog.*, **3**, 211 (1972).
78. Tomihiko Ohsuwa, Nobutoshi Tanaka, Osamu Tanaka and Shoji Shilbata : *Chem. Pharm.  
Bull.* (Tokyo), **20**, 1890 (1972).
79. S. Sanada, N. Kondo, J. Shoji, O. Tanaka and S. Shibata : *Chem. Pham. Bull.* (Tokyo), **22**,  
421 (1974)
80. S. Sanada, N. Kondo, J. Shoji, O. Tanaka and S. Shibata : *Chem. Pharm. Bull.* (Tokyo),  
**22**, 2407 (1974).
81. H. Nabata, H. Saito and K. Takagi : *Japan. J. Pharmacol.*, **23**, 29 (1973).

82. H. Saito, Y. Yoshida and K. Takagi : *Japan. J. Pharmacol.*, **24**, 119 (1974).  
한병훈, 장일무 : 고려인삼학회지, **2**, 17 (1977).
84. 주현규, 조규성 : 고려인삼학회지, **3**, 40 (1979).
86. 김해중, 남성희, 福良義昭, 이석진 : 한국식품과학회지, **9**, 24 (1977).
86. 유주현, 김해중, 변유량, 남성희 : 한국식품과학회지, **9**, 313 (1977).
87. Takahashi, M. and Yoshikura, M. *日本藥学会誌*, **86**, 1053 (1966).
88. Wrobel, J. T., *et al* : *Tluzcze-Srodki Piorace Kosmet*, **17**, 63 (1973) (in C. A. 79, 15791 (1973)).
89. 차승만, 황우익 : 과학기술처 주최 국내외 과학자 종합학술대회 보고서, (1976).
90. 김태봉, 이희성, 이근배, 김 훈 : 한국생화학회지, **8**, 149 (1975).
91. 김태봉, 이희성, 이근배 : 한국생화학회지, **10**, 253 (1977).
92. Hwang, W. I. and S. M. Cha : *Federation Proceeding*, **34**, 806 (1975).
93. Hwang, W. I. : *The Kor. J. Biochem.*, **8**, 1 (1976).
94. 황우익, 이성동 : 과학기술처, STF-77-36, (1977).
95. 공태훈, 이우윤 : 동국대학교 논문집, **18**, 221 (1979).
96. Horwiz, W., Senzel, A. and Reynolds, H. : Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, 12th Ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C., (1975).
97. B. Zak, R. C. Dickenman, E. G. White, H. Burnett and P. J. Cherney : *Am. J. Clin. Path.*, **24**, 1307 (1954).
98. Frings, C. S. and Dunn, R. T. : *Am. J. Clin. Path.*, **53**, 89 (1970).
99. P. B. Hawk : Hawk's Physiological Chemistry, 14th Ed, The Blakiston Division Mc-Graw-Hill Book Co., N. Y., 1083 (1965).
100. 목영규, 주진순 : 고려의대잡지, **12**, 649 (1975).