

肉腫癌쥐와 高麗人蔘을 處理한 肉腫癌쥐의  
血液學的 變化에 關하여

李 愚 允

(東國大學校 農業生物學科)

On the Change of Blood and Serological Pictures of the Sarcoma-180  
Mouse and that Mouse treated with Korean Ginseng Extracts

U Youn Lee

Dept. of Agrobiolgy, Dongguk University, Seoul Korea

(Received September 19, 1980)

**SUMMARY**

The present experiment was carried out to observe the effect of Korean ginseng extract on the blood picture of mice that have been infected with Sarcoma-180. The observation of standard group was made for 2 days, 7 days, 12 days, 15 days after the injection of Sarcoma-180 and the observation of ginseng extract group was made at 15 days after the injection of Sarcoma-180 and simultaneously with oral administration of ginseng extract every day for 15 days.

The results are as follows:

1. For 15 days after the injection of Sarcoma-180 in the standard group, the numbers of R.B.C. and platlet were not changed significantly, but the number of W.B.C. increased at the first stage, and then decreased suddenly after the middle stage. However, the number of W.B.C. was not severely decreased in the ginseng extract group. This phenomenon is estimated that ginseng extract assisted for W.B.C. to protect living body.
2. Serum protein picture of standard group was appeared as a nonselective protein losing pattern, and ginseng extract group was likely that of standard group, but it was not severe than that of standard group. This phenomenon is believed that ginseng extract gave some delay or immunization for Sarcoma-180 mouse against the development of Sarcoma-180.
3. Serum cholesterol quantities of standard group increased gradually

until middle stage, but decreased in the last stage. But serum cholesterol quantity of ginseng extract group showed a slight increase. What the decrease of cholesterol quantity in the last stage of standard group is caused especially by the decreased intaking of feed among many causes, it may be the cause of intaking not decrease of feed in ginseng extract group, as the ginseng extract gave the Sarcoma-180 mouse some resistance against the development of Sarcoma-180.

4. Along with developing of Sarcoma-180 in the standard group, serum total lipid quantities increased, and  $\alpha$ -,  $\beta$ -lipoprotein quantities showed decrease phenomenon, but pre  $\beta$ -lipoprotein quantities increased rapidly. The value of ginseng extract group was appeared the value in the first stage of standard group. This phenomenon was also estimated that ginseng extract protected the living body according to above theories, and that ginseng extract gave the Sarcoma-180 mouse some resistance against the development of Sarcoma-180.

## 緒 論

高麗人蔘 (*Panax ginseng* C.A. Meyer)에 대한 動物生理學的, 生藥學的 반응에 대한 연구는 이미 오래 전부터 여러 학자들로 부터 시도되어 왔다. 특히 閔 (1929), 洪 등 (1974), Brekhman (1970) 등은 絶食시킨 흰쥐에 人蔘을 투여한 결과 生存期間을 연장시켰다고 보고하였고, 金 (1931)은 토끼에 人蔘을 투여한 결과 赤血球, 白血球, 血小板의 수에는 변화가 없었다고 보고하였다.

특히 Whang *et al.* (1975)은 人蔘의 脂溶性成分을 위주로하여 L5178Y, Sarcoma-180, HeLa細胞등을 培養液속에서 처리한 결과 8시간 정도 배양할 때 99% 이상의 癌細胞를 사멸시켰다고 보고하였고, Oura *et al.* (1971)도 人蔘에서 prostisol을 추출하여 실험한 결과 역시 抗癌作用이 있었다고 보고하였으며, Woo *et al.* (1965)도 人蔘중에는 癌細胞의 성장을 억제시키는 성분이 있다고 주장하였다. 그러나 尹 (1980)은 人蔘의 抽出物은 배양중인 癌細胞 또는 증식이 비교적 완만한 動物癌에서만 細胞性毒性作用을 보일 경우가 많으나 臨床活用度는 없는 것으로 보고하고 있을 뿐이다.

한편 小田島 등 (1978)은 培養肝癌細胞 (MH<sub>1</sub>C<sub>1</sub>)에 대한 ginsenosides의 效果實驗에서 그것은 urea cycle 代謝活性의 증가, 5'-nucleotidase 活性의 저하등의 현상을 일으킴으로써 결과적으로 ginsenosides가 培養癌細胞의 形態學的 變化와 形質變換을 유발한다고 주장하였다.

이에 저자는 肉腫癌에 감염된 mouse와 이에 人蔘抽出液을 투여한 것의 血液·血清學的 變化를 관찰하였던 바, 몇가지 결과를 얻었기에 이에 보고한다.

材料 및 方法

材 料

實驗動物 : 體重 20 g 내외의 mouse (♂)를 지름 30 cm, 높이 20 cm의 둥근 cage에 5首씩 넣어 사육하였으며 사육실의 온도는 23°C였다.

癌種 : Sarcoma-180

飼料 : 孔등 (1979)의 방법에 의하여 다음과 같이 배합하였다.

實驗方法

接種과 投藥方法 : 1群당 20首로 하여 生體內에서 배양된 Sarcoma-180의 腹水液을 1首당 0.1 ml씩 腹腔내에 주사하고, 24시간 뒤에 人蔘抽出液을 強制經口投與하였다.

人蔘의 抽出方法과 投與量 : 이는 權등 (1969)의 방법에 따라 白蔘 1 kg을 75% EtOH로 추

출한 다음 HCl로 加水分解시켜 이를 다시 chloroform으로 분리시켜 精製하여 40 g의 extracts를 얻었다. 이 extracts를 40배의 증류수에 희석하여 0.1 ml/首/日씩 強制經口投與 하였으며 對照群은 같은 양의 증류수를 같은 방법으로 投與하였다.

血球와 血小板의 算定 : R.B.C.는 Hyem's sol. (徐등, 1979), W.B.C.는 Türk's sol. (徐등, 1979)을 사용하여 계산하였으며, 血小板은 Röss-Ecker's method (John, *et al.*, 1968)를 사용하였다.

Serum total protein의 定量 : Biuret's method (徐등, 1979)을 사용하였으며, 이때의 標準蛋白質은 Versatol을 썼고, 吸光度測定에는 영국제의 C.E. 303 Groating Spectrophotometer를 사용하였다.

Albumin,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -globulin의 分畫 : Cellulose acetate 電氣泳動法 (徐등, 1979)에 의하였다.

Serum total lipid의 定量 : Sulfo-Phospho-Vanillin method (Frings, *et al.*, 1970)에 의하였으며, 이때의 標準物質은 olive oil을 사용하였다.

$\alpha$ -, pre  $\beta$ -,  $\beta$ -lipoprotein의 分畫 : Lipoprotein 電氣泳動法 (徐등, 1979)에 의하였다. 즉 Agarose plate를 사용하였으며, Oil Red Om로 염색하고, 520 nm 파장에서 측정하였다.

Serum cholesterol의 定量 : Zak-Henly's method (徐등, 1979)에 의하였으며, 이때의 시약은 Wako kit (Japanese)를 사용하였고, C.E. 303 Groating Spectrophotometer로 측정하였다.

本 實驗은 5회 반복하였으며, 血液은 心臟에서 주사기로 직접 採血하였다. 對照群은 Sarcoma-180 腹水液을 腹腔내에 주사한 뒤 15일이 지나면 몸의 쇠약으로 定量의 採血이 어려워지며, 또한 死亡率이 높아지기 때문에 최종 採血日을 15일로 정하였다. 즉 2日, 7日, 12日, 15日째로 採血하였으며, 人蔘抽出液處理群은 그 마지막 性狀을 비교하기 위하여 15日째에 採血하였다.

Table 1. Composition of feed.

Composition	%
Wheat	40
Maize	15
German millet	15
Soy bean	20
Barley	10
Salt	3
Vitamin C	0.17 mg
<hr/>	
D.C.P.	17.23
D.C.F.	4.75

Addition; Vegetable  
D.C.P.; Digestive Crude Protein.  
D.C.F.; Digestive Crude Fat.

結果 및 考察

壽命延長

Fig. 1에서 보듯이 人蔘抽出液處理群은 對照群에 비하여 약 7일 정도의 壽命延長을 보

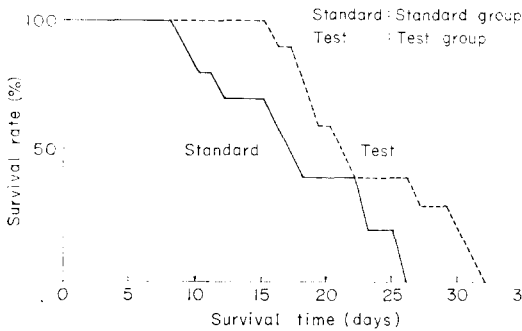


Fig. 1. The effect of Korean ginseng extract on the life span of Sarcoma-180 infected mice.

였다. 이는 朴 (1962), 金 (1963), 金 (1966) 등의 實驗에서 人蔘은 抵抗力을 높여주고, 金 (1966)의 實驗에서 人蔘은 有毒物質을 투여받은 動物의 壽命을 延長시켰다는 사실에 비추어 본 결과도 有意성이 있는 것으로 사료된다.

血球의 趨移

Table 2에서 보면, 赤血球나 血小板의 分포에는 큰 변화가 없었다. 그러나 白血球는 癌이 진전됨에 따라서 증가되다가 中期 이후 부터는 급격히 감소되고

있다. 人蔘抽出液處理群에서는 그 속도가 완만한 것으로 나타났다. 이는 白血球가 生體防禦作用을 한다 (McCutcheon, 1946; Boyden, 1962)는 理論을 뒷받침하고 人蔘抽出液이 이를 보조해 준 것으로 판단되며, 특히 Table 3에서 보는 바와 같이 中性球, 酸性球, 單球, Myelocyte, Juvenilocyte, Stab 등의 증가현상을 傳染病 (Holland, et al., 1963), 敗血症 (Krumbhar, 1926), 中毒症 (Colman, et al., 1962, Downey, et al., 1930), 腫瘍 (Meyer, et al., 1942) 등에서, 또는 白血病 (Fahley, 1951)에서 나타나는

Table 2. Blood cell counts of Sarcoma-180 mouse and mouse treated ginseng extracts

Groups	R.B.C. × 10 <sup>4</sup> /ml	W.B.C. × 10 <sup>3</sup> /ml	Platelet × 10 <sup>3</sup> /ml
*Normal (published)	930	8.0	152
Normal (this exp. ed)	893 ± 74 (100%)	7.5 ± 1.4 (100%)	150 ± 72 (100%)
(1) Standard	911 ± 102 (102%)	7.6 ± 3.6 (101%)	146 ± 85 (97%)
(2) Standard	904 ± 139 (101%)	9.4 ± 2.4* (125%)	152 ± 62 (101%)
(3) Standard	872 ± 97 (98%)	4.3 ± 2.8** (57%)	156 ± 88 (104%)
(4) Standard	888 ± 60 (99%)	2.2 ± 0.4** (27%)	143 ± 70 (95%)
Ginseng ex. group	878 ± 149 (98%)	6.3 ± 3.1* (84%)	153 ± 76 (102%)

\* t 0.05=2.262, \*\* t 0.01=4.781

(1) Standard; 2 days after the Sarcoma-180 injection, (2) Standard; 7 days after, (3) Standard; 12 days after, (4) Standard; 15 days after, Ginseng ex. group; 15 days after the Sarcoma-180 injection and ginseng extract administration.

# Elizabeth S. Russel, et al., (1951).

**Table 3.** Percentage distribution of white blood cell count (%)

W.B.C. Group	Normal	(1) S	(2) S	(3) S	(4) S	Ginseng ex. group
Basophile	0	8.0±1.2		0.4±0.6	—	0.2±0.8
Eosinophile	1.4±1.6	0.9±1.1	1.2±2.8	4.1±3.9*	—	2.5±2.5
Neurophile	28.6±7.5	39.3±9.7**	51.6±12.4**	62.3±6.3**	—	34.6±3.4*
Lymphocyte	68.4±5.6	55.8±9.2**	39.5±14.5**	21.3±9.9**	—	62.6±6.4**
Monocyte	0.5±1.5	2.3±1.7*	3.3±2.7**	3.6±3.4**	—	1.6±2.4
Myelocyte	0	0	0.1±0.9	0.2±0.8	—	0
Juvenilocyte	0.7±3.3	0	0.7±0.3	1.8±1.2*	—	0.4±1.6
Stab	0.4±0.6	0.9±1.1*	3.2±2.2**	5.5±2.5**	—	1.3±1.7

\* t 0.05=2.262, t 0.01=4.781

(1) Standard; 2 days after the Sarcoma-180 injection. (2) Standard; 7 days after, (3) Standard; 12 days after, (4) Standard; 15 days after, Ginseng ex. group; 15 days after the Sarcoma- 80 injection and ginseng extract administration.

증세임을 생각할 때, 본 실험의 결과도 그러한 이유에서 온 것으로 믿어진다. 人蔘抽出液處理群에서도 비슷한 현상을 보였으나, W.B.C.에서의 값은 對照群의 12일째 값보다 상당히 높았다.

**Serum total protein 및 Albumin, α-, β-, γ-globulin의 趨移 :**

癌이 진전됨에 따라서 serum total protein의 양도 증가되었다 (Table 4). 이는 癌組織을 가지는 生體에서는 癌組織의 증식을 지지하는 방향으로 그 代謝가 진행되어 독특한 營養要求性을 가지며 (Ried, 1965), 특히 癌組織의 증가속도가 빨라짐에 따라 蛋白質과

**Table 4.** Serum protein quantities of Sarcoma-180 mouse and mouse treated ginseng extracts (mg/dl)

Group	total protein mg/dl	%			
		Albumin	α-globulin	β-globulin	γ-globulin
Human	6.9±1.0 (115%)	62.8±9.3	11.7±2.1	11.7±2.6	13.8±1.7
Normal	6.0±1.5 (100%)	55.4±7.1	10.4±1.8	23.2±3.6	11.0±1.3
(1) Standard	7.8±2.2 (130%)	41.3±5.4	12.7±1.9	36.0±4.8	10.0±1.3
(2) Standard	9.4±2.5* (157%)	24.7±3.8	15.5±2.8	43.7±5.3	16.2±2.2
(3) Standard	11.2±2.8** (187%)	5.8±0.9	17.4±2.5	54.6±5.7	22.2±2.5
(4) Standard	11.4±3.6** (190%)	4.0±0.3	19.0±3.1	58.9±7.1	18.1±1.9
Ginseng ex. group	8.8±2.3* (147%)	35.4±9.2	15.3±3.3	38.9±6.3	15.7±2.8

\* t 0.05=2.776, \*\* t 0.01=8.610

(1) Standard; 2 days after the Sarcoma-180 injection, (2) Standard; 7 days after, (3) Standard; 12 days after, (4) Standard; 15 days after, Ginseng ex. group; 15 days after the Sarcoma-180 injection and ginseng extract administration.

核酸合成에 관계되는 酵素의 活性이 강해지고 (Horowitz, *et al.*, 1968 Prager, *et al.*, 1969), 擔癌宿主의 肝, 腎, 筋肉등 여러 內藏에서는 amino acid의 흡수가 저하되며 宿主 肝에서는 amino acid 分解諸酵素의 활성이 감소된다 (Weber, 1966)는 등의 원인에서 Serum total protein이 증가되는 것으로 믿어진다. 한편 Table 4에서 보면, 癌이 진전됨에 따라 albumin이 급격히 저하되고,  $\alpha$ -globulin은 검증되고,  $\beta$ -globulin은 급증현상을 보이고 있다. 이러한 현상은 일종의 non-selective protein-losing pattern (河合, 1972)인데, 胸膜 및 腹膜에서 胸水 및 腹水중에 그러한 성분들이 누출되어 그곳에 貯溜하는 癌生理의 특징적인 현상으로 보여지며 이는 生理的으로 蛋白質不足型에 속하는 것으로 볼 수가 있겠다. 그것들과 관련해서  $\gamma$ -globulin의 증가는 그 원인을 albumin의 감소 (Bernfeld, *et al.*, 1955), 脂肪肝 (Warren, *et al.*, 1961), 營養不足 (Warren, *et al.*, 1961) 등에서 찾을 수 있겠으나, 癌細胞에 대한 免疫性的의 증가 (Warren, *et al.*, 1961) 에도 관계가 있는 것으로 보여진다. 人蔘抽出液處理群에서는 對照群에서의 初期의 값을 보여주고 있다.

### Serum cholesterol의 趨移

Table 5에서 보면, serum cholesterol은 Sarcoma-180 腹水液을 주사한 뒤 2일째에는 저하되었다가 中期에는 상승되고 末期에는 급격히 저하되는 변화를 나타내고 있다.

한편 孫 (1975)은 인체에서 cholesterol은 血壓의 원인물질이 된다고 주장하고 있고, 卍 (1967)은 흰쥐에서는 脂肪性飼料에 의해서도 그 함량이 변화된다고 주장한 바 있다. 한편 본 실험에서의 serum cholesterol의 증가현상은 Siperstein *et al.* (1964)이 지적한 바와 같이 癌組織에서는 cholesterol 生成을 억제하는 機構에 이상이 오기 때문이라고 믿어지며, 末期에서는 飼料의 攝食量이 극히 저하되기 때문인 것으로 믿어진다. 그러나 人蔘抽出液處理群에서는 對照群에서 初期의 현상을 보이고 있다.

### Serum total lipid 와 $\alpha$ -, pre $\beta$ -, $\beta$ -lipoprotein의 趨移.

Table 6에서 보면, 癌이 진전됨에 따라 total lipid는 증가되고 있다. 한편 lipoprotein 分畫에서 보면,  $\alpha$ -,  $\beta$ -lipoprotein은 감소되고 있고, pre  $\beta$ -lipoprotein은 증가현상을 보이고 있다. lipoprotein은 일반적으로 水溶性인 globulin과 脂肪酸 및 albumin 등으로 결합되어 血液중에서 脂肪의 운반체로 알려져 있는데, 특히 孫 (1975)은 高脂血症에서는 pre  $\beta$ -lipoprotein이 급격히 증가됨으로써 그것이 주로 血液을 白濁化시킨다고 주장하고 있다. 擔癌體에서도 이러한 血液의 白濁化現象이 나타나며 pre  $\beta$ -lipoprotein을 lipoprotein lipase (一名 Cleaning factor)에 의해서  $\alpha$ -lipoprotein과 glycerine으

Table 5. Serum cholesterol quantities of Sarcoma-180 mouse and mouse treated ginseng extracts. (mg/dl)

Groups	Serum cholesterol (mg %)
Normal	93.2 $\pm$ 9.7 (100%)
(1) Standard	87.2 $\pm$ 8.3 (94%)
(2) Standard	103.6 $\pm$ 12.1 (111%)
(3) Standard	100.0 $\pm$ 11.5 (106%)
(4) Standard	80.4 $\pm$ 9.6 (86%)
Ginseng ex. group	95.7 $\pm$ 10.2 (100%)

\* t 0.05=2.776, \*\* t 0.01=8.610

(1) Standard; 2 after the Sarcoma-180 injection, (2) Standard; 7 days after, (3) Standard; 12 days after, (4) Standard; 15 days after, Ginseng ex. group; 15 days after the Sercoma-180 injection and ginseng extract administration.

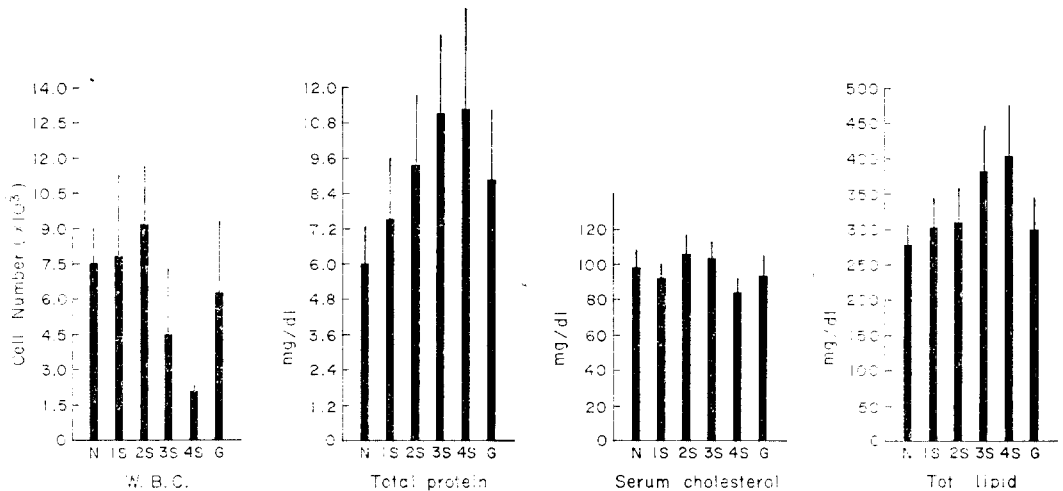
로 분리시켜 준다면 이와같은 白濁現象을 방지할 수 있을 것으로 믿으며, 이는 앞으로의 과제로 해결해야 할 것이다. 人蔘抽出液處理群에서는 對照群에서의 初期의 값을 보여주고 있다.

**Table 6.** Serum lipoprotein quantities of Sarcoma-180 mouse and mouse treated ginseng extracts (mg/dl)

Groups	total lipid mg/dl	%			
		$\alpha$ -lipo protein	Pre $\beta$ -lipo protein	$\beta$ -lipo protein	Chylomicron
Normal	280±31 (100%)	49.7±4.3	19.0±1.3	16.6±2.1	14.7±2.1
(1) Standard	300±49* (107%)	47.6±6.8	12.4±0.8	26.2±3.3	14.8±3.1
(2) Standard	315±53* (113%)	22.3±3.8	45.0±2.3	20.1±2.3	12.6±2.8
(3) Standard	380±66* (136%)	22.0±2.6	54.5±4.3	12.9±1.8	10.6±2.9
(4) Standard	415±74* (148%)	19.0±1.3	62.0±6.3	5.9±0.7	13.1±3.3
Ginseng ex. group	298±48* (107%)	39.4±5.8	30.6±7.7	27.9±6.8	12.8±4.5

\* t 0.05=2.776,   \*\* t 0.01=8.610

(1) Standard; 2 days after the Sarcoma-180 injection, (2) Standard; 7 days after, (3) Standard; 12 days after, (4) Standard; 15 days after, Ginseng ex. group; 15 days after the Sarcoma-180 injection and ginseng extract administration.



**Fig. 2.** Varieties of W.B.C., total protein, serum cholesterol and total lipid of Sarcoma-180 mouse and mouse treated ginseng extracts.

N; Normal, 1 S; 2 days after the Sarcoma-180 injection, 2 S; 7 days after, 3 S; 12 days after, 4 S; 15 days after G; 15 days after the Sarcoma-180 injection and ginseng extract administration.

## 要 約

본 실험은 Sarcoma-180에 감염된 마우스에 대한 高麗人蔘抽出液의 효과를 관찰하고자 실시되었다. 대조군은 15일 동안에 관찰되었으며 인삼투여군은 Sarcoma-180에 감염된 마우스에 인삼추출액을 매일 경구투여하여 15일째에 관찰 비교하였다.

그 결과는 아래와 같다.

1) 肉腫癌취에 있어서 癌감염후 15일간 赤血球와 血小板의 수에는 有意性變化가 없었으나, 白血球는 初期에 증가되다가 中期 이후부터는 급격히 감소하였다. 그러나 人蔘抽出液處理群에서는 심한 감소현상은 나타나지 않았다. 이는 白血球가 生體防禦의 작용을 한다는 이론에 人蔘抽出液이 이를 보조해 준 것으로 판단된다.

2) 肉腫癌취의 血清蛋白은 非選擇性 蛋白漏出型 血清蛋白分畫像을 보였다. 人蔘抽出液處理群에서도 비슷한 현상을 보였으나 對照群에 비하여 심하지는 않았다. 이는 人蔘抽出液이 肉腫癌취에 肉腫癌의 發育에 있어서 약간의 遲延性 내지는 免疫性을 가지게 하는 것으로 사료된다.

3) 肉腫癌취에 있어서의 serum cholesterol의 함량은 中期까지는 증가되다가 末期에서는 감소되었다. 그러나 人蔘抽出液處理群에서는 약간의 증가현상을 보였다. 末期에 감소되는 현상은 여러가지 원인중 특히 攝食量의 부족에 기인되는 것으로 추측되는 바, 인삼추출액이 擔癌體에 대하여 약간의 耐性을 가지게 함으로서 攝食量이 줄지 않음에 기인되는 것으로 추측된다.

4) 肉腫癌취의 serum total lipid는 癌이 진전됨에 따라서 증가되었다. 그리고  $\alpha$ -,  $\beta$ -lipoprotein은 감소현상을 보였으나 pre  $\beta$ -lipoprotein은 급격히 증가되었다. 人蔘抽出液處理群에서는 對照群에서의 初期의 값을 보여주었다. 이러한 현상 역시 人蔘抽出液이 위와 같은 이론에 의해서 生體를 보호해 준 것으로 추측되며 肉腫癌에 대하여 약간의 耐性을 갖게한 결과로 판단된다.

## REFERENCES

- Bernfeld, P. and F. Homburger, 1955. The influence of tumor growth on the plasma protein in mice. *Cancer Res.* 15 : 359.
- Boyden, S., 1962. The chemotactic effects of mixture of antibody and antigen on polymorphonuclear leucocytes. *J. Exper. Med.* 115 : 453.
- Brekhman, I.I., 1970. 藥用人蔘. 人蔘文獻特輯. 4 : 69.
- Colman, R.W. and H.M. Shein, 1962. Leukemoid reaction, Hyperuricemia, and Severy Hyperpyrexia complicating a fatal case of Acute Fatty Liver of the Alcoholic. *Ann. Int. Med.* 57 : 110.
- Downey, H., S.G. Major, and J.F. Noble, 1930. Leukemoid Blood Pictures of the Myeloid Type. *Folia Haematol.* 41 : 493.
- S. Bussell, E.S., F. Neufeld, and T. Higgins. 1951. Comparison of Normal Blood Picture of Young Adults from 18 Inbred Strains of Mice (19210). *P.S.E.B.M.* 78 : 761.



- Fahey, T.J., 1951. Unusual Leukocyte Responses in Primary Carcinoma of the Lung. *Cancer* 4 : 930.
- Frings, C.S. *et al.*, 1970. Colorimetric method for determination of total serum lipid based on the sulfo-phospho-vanillin reaction. *Am. J. Clin. Path.* 53 : 89.
- Holland, P. and M. Mauer, 1963. Myeloid Leukemoid Reactions in Children. *Am. J. Dis. Child.* 105 : 568.
- Horowitz, B., E.K. Madros, A. Meister, and L.J. Old, 1968. *Science.* 160 : 533.
- 洪 思岳 등, 1974. 人蔘이 흰쥐의 一般活動 및 굶주림에 의한 生存期間에 미치는 影響. 人蔘文獻特輯. 5 : 12.
- John, D. Bauer *et al.*, 1968. Bray's clinical laboratory methods, seventh ed., The C.V. Mosby Co. 118, 125, 347, 369, 508.
- Krumbhar, E.B., 1926. Leukemoid Blood Pictures in Various Clinical Conditions. *Am. J. Med. Sc.*, 172 : 519.
- 河合 忠. 1972. Cellulose Acetate 電氣泳動法에 의한 血清蛋白質分畫. 實誠社. p.136,123.
- 金 夏植. 1931. 朝鮮人蔘의 家兎血液像에 及 보스影響에 就テ. 大韓內科學會誌. 4 : 3.
- 孔 泰勳 및 李 愚允. 1979. 高麗人蔘의 主劑의 抗癌劑가 쥐의 肉腫癌에 대한 效果에 關하여, 東國大學校 論文集, 18 : 221.
- 孔 泰勳. 1967. 人蔘이 血液像과 細胞微粒子에 미치는 影響에 關한 研究. 東國大論文集, 3—4 : 455.
- 權 寧詔 및 吳 鎮雙. 1969. 人蔘 Alkaloid fraction이 脂質代謝에 미치는 影響. 大韓藥理學雜誌. 5(1) : 60.
- 金 秉日. 1963. Mouse의 寒冷耐力에 미치는 人蔘 其他 藥濟의 影響. 綜合醫學, 8(3) : 107.
- 金 映洙. 1966. 人蔘 및 各種 藥物의 投與에 의한 體溫下降에 미치는 影響. 大韓藥理學雜誌, 2(1) : 82.
- Kim, J.J., 1966. Studies on the effects of temperature and some drug on tolerance and the serum protein of mice exposed to positive radial acceleration. 綜合醫學 11 : 173.
- McCutcheon, M., 1946. Chemotaxis in Leukocytes. *Physiol. Rev.* 26 : 319.
- Meyer, L.M. and S.D. Rotter, 1942. Leukemoid reaction in malignancy. *Am. J. Clin. Path.*, 12 : 218.
- 閔 丙祺. 1929. 朝鮮人蔘, 實驗的 研究. 朝鮮醫學會雜誌, 1(9) : 68
- 小田島 濟夫. 1978. 培養肝癌細胞에 대한 Ginsenosides의 作用. *J. Kanazawa Med. Univ.* 3 : 91.
- Oura, H., S. Hiai, and K. Nakashima, 1971. 朝鮮人蔘 有效成分(Prostisol)의 生化學的, 實驗醫學的 研究. *Chem. Pharm. Bull.* 19 : 453.
- 朴 東霖. 1962. 高麗人蔘의 線照査에 미치는 影響 및 Nitromin에 대한 拮抗能에 關한 實驗的 研究. 카톨릭醫大論文集, 5(6) : 20.
- Prager, M.D., P.C. Peter, J.O. James, and T. Derr, 1969. *Nature* 211 : 1064.
- Ried, E., 1965. Biochemical approaches to cancer. Pergamon Press Co., 95.
- 徐 德圭, 등. 1979. 血液學實技. 高文社, p.125.
- 徐 德圭, 등. 1979. 臨床化學實技. 高文社, p.94, 116.
- 孫 宜錫. 1975. 韓國人의 高脂血症에 關한 研究. 韓醫協, 18 : 5.
- Siperstein, M.D. *et al.*, 1964. *Cancer Res.* 24 by Nisizaka, Y., Kyorizu Press. 56.
- Warren, H.C., O. Mc. Cole, S.R. Stuart, and W.S. Harry, 1961. Dissemination of Cancer Prevention and therapy-. Appleton-Century-Crofts, Inc., New York. p.298.

- Weber, G., 1966. Biological and Biochem. Evaluation of Malignancy in Exp. Hepatomas. Gann Monograph, *Japan Cancer Acad.* 1 : 151.
- Hwang, W.I. and S.M. Cha, 1975. A cytotoxic compound from Panax ginseng. *Federation proceeding.* 34-3 : 806.
- Woo, L.K., Y. Nakamura, and L. Donati, 1965. Effect of Korean ginseng on the growth rate of cells. *Arch. Ital. Pathol. Clin. Tumor* 8 : 53.
- 尹 鐸求. 1980. 人蔘의 抗癌作用. 人蔘研究, 2(1) : 14.