

茯苓 및 인삼추출물이 Sarcoma-180 Mouse의 血液象에 미치는 影響

李福任 · 洪仁杓 · 金東源 · 李敏雄*

동국대학교 응용생물학과, 농업생물학과*

Effects of *Poria cocos* and *Panax ginseng* Extracts on Hemogram of Sarcoma-180 Mouse

Bok-Im Lee, In-Pyo Hong, Dong-Won Kim and Min-Woong Lee*

Department of Applied Biology, Dongguk University and

*Department of Agrobiolgy, Dongguk University, Seoul 100-714, Korea

ABSTRACT: This study was made to observe changes in hemograms of the Sarcoma-180 mouse treated with extracts of *Poria cocos* and *Panax ginseng*. The life span of the Sarcoma-180 mouse administered with the mixture of the extract of *Panax ginseng* with the extract of *P. cocos* and the extract of *P. cocos* was extended more than the non-treated group. In the body weight of the Sarcoma-180 mouse, the non-treated group was increased more than the normal group and the groups administered with the mixture of ginseng extract with hoelen extract and hoelen extract. In the numbers of white blood cell especially lymphocyte, the groups administered with the mixture of ginseng extract with hoelen extract and hoelen extract were similar to the normal group, but the non-treated group was decreased. The Hematocrit, mean corpuscular volume and mean corpuscular hemoglobin in the mice infected with Sarcoma-180 were not significantly different between the group treated with extracts of them and the non-treated group. In the distributions and sizes of white blood cell and platelet in the mice, the group administered with the Hoelen extract was similar to the normal group comparing to the non-treated group.

KEYWORDS: *Poria cocos* extract, *Panax ginseng* extract, Hemogram, Sarcoma-180 Mouse, Hematocrit, Hemoglobin, Platelet, Lymphocyte, Red blood cell, White blood cell.

茯苓(*Poria cocos* Fr. Wolf)은 한방에서 사용하는 생약 중의 하나로 主成分은 탄수화물, 수분, 粗纖維素, 단백질, 지방 등으로 되어 있다.(Brown, 1872; Storer, 1875). 中草藥學(1976), 中藥鑒定學(1977), 中藥臨床手冊(1977), 中草藥學(1979) 등에는茯苓은 利尿作用, 鎮靜作用, 心臟收縮 強化作用 등이 있으며 또한 *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus* 菌에 대해 抑制作用이 있으며, 특히 76-79%를 차지하는 茯苓糖(Pachyman)이 茯苓 多糖(Pachyman)으로 변할 때 Pachyman은 Sarcoma-180 mouse에 대한 抑制率이 96.88%에 달한다고 하였다. 또한 최근 茯苓은 항암효과가 있다는 보고

(Saito 등, 1968; Shibata, 1980)가 활발하여 Chihara 등(1970)은 茯苓 균사체에서 항암효과가 있는 pachyman과 carboxymethyl pachyman 등을 분리하였으며, Shibata 등(1980)도 항암물질인 upacymaran f를 검출하였다고 보고하였으며, Kana-yma 등(1983)은 mouse 腫瘍 sarcoma-180에 대하여 강한 抗腫瘍 활성을 나타내는 물질은 분자량 5×10^6 의 H_{11} 인 (1,3)-(1,6)- β -D-glucan이라고 보고하였다. 국내에서는 茯苓의 항암작용에 관하여 보고된 바 없으며, 단지 李(1982) 등이 Gram 陽性菌에 대하여 茯苓이 抗菌力을 나타낸다고 보고하였다. 본 실험은 mouse 腫瘍 sarcoma-180에 대한 茯苓의 효과를

Table I. Composition of feed

Composition	%
Crude protein	22.1
Crude fat	3.5
Crude fiber	5.0
Crude ash	8.0
Calcium	0.6
Phosphorus	0.4
Lysine	1.3
Methionine	0.7
Cystine	0.5
Vitamine A	10.000IU
Vitamine E	13.0IU
Manganese	52 mg
Copper	16 mg
Ferrum	80 mg

알고자 癌腫에 복령의 추출물을 투여하여 mouse의 생존력과 혈액상의 변화 등을 관찰하였다.

材料 및 方法

실험동물 및 사육실

체중 13-18 g의 mouse(I.C.R., 암, 수)를 사육장(13×32×72 cm)에 암,수를 구별하여 5마리씩 넣어 사육하였으며, 사육실은 온도 20±5%와 습도 50±5 %를 유지하였다.

癌腫

녹십자(경기도 용인군 기흥읍 구관리)에서 sarcoma-180을 분양받아 실험에 사용하였다.

암세포 접종 및 투약방법

본 연구실에서 사육한 mouse 40首(암, 수 각 20 마리씩)를 1群으로 하여 1마리 당 sarcoma-180을 0.3 ml(4×10⁶ cell)씩 복강내 注射하였으며, 실험군 1(Test 1)은 인삼추출물과 복령추출물을 동량(V/V)인 0.05 ml씩 혼합하고, 실험군 2는 복령추출물만을 암세포 접종 24시간 후부터에 동물 1마리당 1일에 0.1 ml씩 강제 경구 투여시켰으며(李, 1979), 실험군 3은 암세포 접종 후 추출물을 무투여하였고 대조군은 암세포를 접종하지 않은 정상적인 mouse로

고형사료(삼양유지사료(株))를 물과 함께 충분히 공급하였으며 사료의 성분은 Table I과 같다.

인삼 및 복령의 추출

실험에 사용한 인삼 *Panax ginseng* C.A. Meyer은 금산산 白蔘 6년근을, 복령 *Poria cocos*(Fr.) Wolf은 강원도 춘천, 양구에서 채취한 것을 구입하여 사용하였다. 인삼추출은 건조된 백삼 100 g을 80% 에탄올로 환류냉각기(Water bath reflux)를 이용하여 최종량이 50 ml되게 추출하였으며, 복령은 건조된 적복령 500 g을 인삼과 동일한 방법의 환류냉각기를 이용하여 총량 25 ml이 되게 추출하여 사용하였다.

血液採取 및 血液象

Mouse에 대한 실험군 단위는 암, 수 구별하여 1군당 20마리를 기준으로 하고 혈액채취는 Heparin(Coulter Elcctronics, Inc. Hialeah, Florida)로 처리된 Micropipette(Coulter Counter용)을 이용하여 眼球靜脈叢에서 44.7 μl를 채취하여 10 ml Isoton액에 희석하여 즉시 Coulter Counter(S-Plus II, Coulter社)로 혈액상을 측정하였으며 측정항목은 백혈구(white blood cell), 적혈구(red blood cell), 혈색소(hemoglobin), 임파구(lymphocyte), 적혈구용적(hematocrit), 평균 적혈구용적(mean corpuscular volume), 평균 적혈구 혈색소량(mean corpuscular hemoglobin), 적혈구 분포범위(red cell distribution), 혈소판(platelet) 등 총 9종목을 측정하였다.

結果 및 考察

癌腫의 생존율

암세포 복수액(sarcoma-180)을 mouse에 접종하고 인삼추출물, 복령추출물 등을 투여하여 mouse의 생존에 미치는 영향을 조사한 결과는 Fig. 1, Fig. 2에서와 같다. 암컷의 경우 sarcoma-180을 주사하고 추출물을 무투여한 실험군 3에서는 19일만에 100% 사망하였고 인삼추출물과 복령추출물을 동량으로 혼합하여 투여한 실험군 1에서는 40%(19일), 복령추출물만 단독 투여한 실험군 2에서는 40%(19일)의 사망율을 보였으며 수컷에서도 실험군 3에서는 접종 후 17일만에 100% 사망하였고 실험군 1에서는 42%(17일), 실험군 2에서는 50%의 사망율을 나타내어 인삼추출물, 복령추출물 등을 투여한 실험군 1, 2에서는 모두 50% 이상의 생존율을 나타내었다. 李

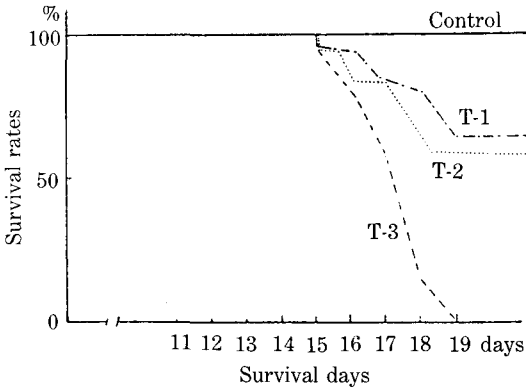


Fig. 1. Life span prolongation of the mouse infected with Sarcoma-180 in comparison of normal and treatment with extract of hoelen (*Poria*) and ginseng in female.

Control: 4 wks normal mouse
 T-1: Sarcoma-180 infected mouse administrated with extract of hoelen and ginseng
 T-2: Sarcoma-180 infected mouse administrated with extract of hoelen
 T-3: Sarcoma-180 mouse

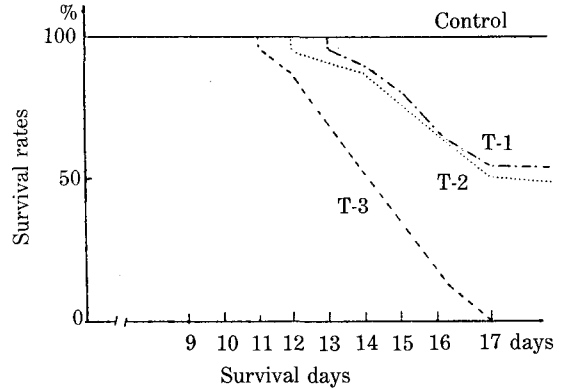


Fig. 2. Life span prolongation of the mouse infected with Sarcoma-180 in comparison of normal and treatment with extract of hoelen and ginseng in male.

Control: 4 wks normal mouse
 T-1: Sarcoma-180 infected mouse administrated with mixture of the extract of hoelen and ginseng
 T-2: Sarcoma-180 infected mouse administrated with extract of hoelen
 T-3: Sarcoma-180 mouse

Table II. Change in body weight of the mouse infected with Sarcoma-180 in comparison of normal and treatment with extract of hoelen and ginseng

Groups	Control		T-1		T-2		T-3	
	male	female	male	female	male	female	male	female
Initial body weight	16.2±0.3	13.3±0.7	16.0±0.5	14.7±0.1	15.5±0.6	13.5±0.3	17.1±0.4	15.2±0.5
Final body weight	21.0±0.3	20.5±0.6	26.7±0.6	20.4±1.1	30.0±0.9	33.3±1.0	29.4±1.3	
Increasing	29.6	54.1	66.9**	38.8	93.5**	72.6	94.7**	93.4*

(unit: g)

These numbers are significantly different at $p=0.01^{**}$ and $p=0.05^{*}$, respectively according to Duncan's new multiple range test.

Control: 3 wks normal mouse
 T-1: Sarcoma-180 infected mouse administrated with mixture of the extract of hoelen and ginseng.
 T-2: Sarcoma-180 infected mouse administrated with extract of hoelen.
 T-3: Sarcoma-180 mouse.

(1979) 등은 복합생약제(인삼, 복령, 互松, 三七, 仙鶴草, 杏仁, 山慈茹 등 7종)을 혼합 투여한 결과 23 일 동안 수명이 연장되었다고 보고하여 본 실험결과와 유사하였으며, 또한 암컷이 수컷보다 생존기간이 길은 것은 암컷의 강한 생존력 때문으로 풀이된다.

체중 증가율

암세포 복수액을 mouse에 접종하고 추출물을 20 일 동안 경구투여하여 체중의 증가율을 조사한 결과는 Table II와 같다. 체중의 증가는 腹水液량의 증가로서 암세포 접종 7일 이후부터 mouse의 복부가 腹水로 인한 변화가 관찰되었다. 수컷에서는 인삼추출물과 복령추출물을 동량으로 혼합하여 투여한

Table III. Hemogram of the mouse infected with Sarcoma-180 in comparison of normal and treatment with extract of heolen and ginseng in female

Item	R.B.C	W.B.C	Hb
Groups	$\times 10^6/\text{mm}^3$	$\times 10^3/\text{mm}^3$	g/dl
Control	9.5 \pm 0.3	11.2 \pm 1.3	15.9 \pm 0.4
T-1	9.9 \pm 0.7	22.1 \pm 1.5*	16.3 \pm 0.1
T-2	7.8 \pm 0.1	15.8 \pm 4.5	13.9 \pm 0.7
T-3	7.1 \pm 0.1	22.5 \pm 2.5*	12.1 \pm 0.5

These numbers are significantly different at $p=0.05^*$ according to Duncan's new multiple range test.

Control: 4 wks normal mouse

T-1: After 18 days infected by Sarcoma-180 and administrated with mixture of the extract of heolen and ginseng.

T-2: After 18 days infected by Sarcoma-180 and administrated with mixture of the extract of heolen.

T-3: After 18 days infected by Sarcoma-180.

실험군 1에서는 66.9%, 복령추출물만 투여한 실험군 2에서는 93.5%, 추출물을 무투여한 실험군 3에서는 94.7%로 정상치 29.6%보다 상당히 높은 체중증가율을 보였다. 암컷에서는 실험군 3에서는 93.4%의 증가율을 보인 반면 실험군 1, 2에서는 각각 38.8%, 72.6%로 정상치 54.1%와 비슷한 체중 증가율을 보였다. 이는 추출물을 투여한 실험군 1과 실험군 2에서는 암세포 작용을 억제하여 腹水형성 정도가 輕微한 것으로 생각된다. 이러한 결과는 인삼 등 생약제 투여가 암세포 발달을 억제시킨다는 孔(1968)의 연구결과와 유사한 경향으로 풀이된다.

血球의 관찰

1) 赤血球 및 혈액소의 변화

육종암에 감염된 mouse에 인삼, 복령 등의 추출물을 투여하여 mouse의 적혈구수 및 혈액소의 수 변화를 조사한 결과는 Table III, IV에서와 같다. 암컷의 적혈구수는 인삼추출물과 복령추출물을 동량으로 혼합하여 투여한 실험군 1에서는 $9.9 \times 10^6/\text{mm}^3$ 로 정상치 $9.5 \times 10^6/\text{mm}^3$ 와 비슷한 수치였으나 복령추출물만 투여한 실험군 2와 추출물을 무투여한 실험군 3에서는 각각 $7.8 \times 10^6/\text{mm}^3$, $7.1 \times 10^6/\text{mm}^3$ 로 정상치보다 낮은 수치를 나타내었으며, 혈액소의 수에서도 비슷한 양상을 보여 실험군 1에서 가장

Table VI. Hemogram of the mouse infected with Sarcoma-180 in comparison of normal and treatment with extract of heolen and ginseng in male

Item	R.B.C	W.B.C	Hb
Groups	$\times 10^6/\text{mm}^3$	$\times 10^3/\text{mm}^3$	g/dl
Control	9.2 \pm 0.6	10.7 \pm 2.0	14.6 \pm 0.8
T-1	8.4 \pm 1.6	22.8 \pm 1.5*	14.1 \pm 0.8
T-2	8.0 \pm 1.5	13.7 \pm 2.2	13.3 \pm 1.9
T-3	6.9 \pm 1.0	21.9 \pm 2.2*	11.5 \pm 1.2

These numbers are significantly different at $p=0.05^*$ according to Duncan's new multiple range test.

Control: 4 wks normal mouse

T-1: After 18 days infected by Sarcoma-180 and administrated with mixture of the extract of heolen and ginseng.

T-2: After 18 days infected by Sarcoma-180 and administrated with mixture of the extract of heolen.

T-3: After 18 days infected by Sarcoma-180.

높은 16.9 g/dl, 실험군 2에서 13.9 g/dl, 실험군 3에서 12.1 g/dl의 수치를 나타내었다. 한편 수컷에서의 적혈구수는 실험군 1, 2에서는 각각 $8.4 \times 10^6/\text{mm}^3$, $8.0 \times 10^6/\text{mm}^3$ 로 정상치 $9.2 \times 10^6/\text{mm}^3$ 와 비슷한 수치였으며, 혈액소의 수에서도 실험군 1, 2에서는 각각 14.1 g/dl, 13.3 g/dl로 정상치 14.6 g/dl와 비슷한 수치를 나타내었으나 실험군 3에서는 11.5 g/dl로 정상치보다 낮았다. 이러한 결과는 암세포를 접종한 mouse에 인삼(孔, 1967) 및 복합생약제(李, 1979)를 투여하여 적혈구수 및 혈액소의 수 변화를 조사한 결과와 유사하였다.

2) 백혈구 및 임파구의 변화

육종암에 감염된 mouse에 인삼, 복령 등의 추출물을 투여하여 백혈구수 및 임파구의 변화를 조사한 결과는 Table III, IV, V에서와 같다. 백혈구수는 인삼추출물과 복령추출물을 동량으로 혼합하여 투여한 실험군 1에서는 $22.1 \times 10^3/\text{mm}^3$ (female), $22.8 \times 10^3/\text{mm}^3$ (female), 추출물을 무투여한 실험군 3에서 $22.5 \times 10^3/\text{mm}^3$ (female), $21.9 \times 10^3/\text{mm}^3$ (female)로 정상치 $15.8 \times 10^3/\text{mm}^3$ (female), $10.7 \times 10^3/\text{mm}^3$ (female)보다 상당히 높은 수치였으나($p=0.05$), 복령추출물만 투여한 실험군 2에서는 $15.8 \times 10^3/\text{mm}^3$ (female), $13.7 \times 10^3/\text{mm}^3$ (female)의 백혈구수가 관찰

Table V. Hemogram of the mouse infected with Sarcoma-180 in comparison of normal and treatment with extract of heolen and ginseng

Item Groups	Lymphocyte (%)	Lymphocyte (#)
Control	24.0±2.8	2.6±0.6
T-1	17.0±4.2**	2.4±0.1
T-2	18.5±0.7**	3.6±0.6
T-3	12.0±1.4	1.4±0.6

These numbers are significantly different at $p=0.01^{**}$ according to Duncan's new multiple range test.

Control: 3 wks normal mouse

T-1: After 23 days infected by Sarcoma-180 and administrated with mixture of the extract of heolen and ginseng.

T-2: After 23 days infected by Sarcoma-180 and administrated with mixture of the extract of heolen.

T-3: After 23 days infected by Sarcoma-180.

Lymphocyte %: Lymphocyte percentage in white blood cell.

Lymphocyte #: Lymphocyte in white blood cell.

되어 정상치와 비슷한 분포를 나타내었다. 또한 백혈구중의 임파구는 실험군 1에서는 17%, 실험군 2에서는 18.5%를 차지하여 정상치 24%와 비슷하였으나 추출물을 무투여한 실험군 3에서는 12%를 차지하였다. 孔(1967)은 sarcoma-180에 감염된 mouse에 인삼을 투여하면 백혈구의 전체수치는 변화가 없고 단지 호염기성백혈구와 중성백혈구만 증가한다고 보고하였으며, 李(1979)는 인삼이 함유된 복합생약제를 투여하면 癌이 진전됨에 따라서 백혈구수가 증가하다가 중반 이후부터 서서히 감소하여 치료된 쥐에서는 정상쥐에 접근한다고 보고한 바 있다. 또한 백혈구 중 임파구가 생체방어 작용을 한다(孔, 1968, 小宮, 1940)점에 비추어 본 실험에서 복령추출물만 단독 투여한 실험군 2에서 임파구수가 3.6개(18.5%)로 다른 실험군에서 보다 높게 측정된 점은 주목할 만한 사실이다.

3) 적혈구용적, 평균 적혈구용적, 평균 적혈구혈색소량의 변화

암세포를 접종한 후 인삼, 복령추출물 등을 투여하여 적혈구용적, 평균적혈구용적, 평균적혈구혈색소량 등의 변화를 조사한 결과는 Table VI에서와

Table VI. Hemogram of the infected with Sarcoma-180 in comparison of normal and treatment with extract of heolen and ginseng

Item Groups	HCT %	MCV m^3	MCH pg
Control	63.5±0.7	66.5±0.5	16.9±0.3
T-1	61.9±4.6	64.5±2.8	16.5±0.2
T-2	56.8±8.1	63.3±1.5	16.3±1.5
T-3	55.2±4.2	61.5±0.1	15.6±0.4

Control: 4 wks normal mouse

T-1: After 18 days infected by Sarcoma-180 and administrated with mixture of the extract of heolen and ginseng.

T-2: After 18 days infected by Sarcoma-180 and administrated with mixture of the extract of heolen.

T-3: After 18 days infected by Sarcoma-180.

같다. 적혈구용적(HCT)은 실험군 1에서 61.9%로 정상치 63.5%와 비슷하였으나 추출물을 무투여한 실험군 3에서는 55.2%로 정상치보다 낮았으며, 평균적혈구용적(MCV)에서는 실험군 1, 2에서 각각 64.5(um^3), 63.3(um^3)으로 정상치 66.5(um^3)에 근접하였으나 실험군 3에서는 정상치보다 낮은 61.5(um^3)를 나타내었다. 한편 평균적혈구 혈색소량(MCH)은 실험군 1에서 16.5pg, 실험군 2에서 16.3pg로 정상치 16.9pg와 비슷하였으나 실험군 3에서는 역시 15.6pg으로 정상치보다 감소하였다. 이러한 결과는 복령이 육종암에 감염된 Mouse의 생체내에서 암세포의 발달을 억제하고 면역력을 증강시켜, 즉 혈액내 혈액붕괴에 자기 면역응답이 관여하여 혈액에 영향을 주었음을 알 수 있으며, 이는 복령추출물이 혈구의 면역작용에 영향을 준 것으로 사료된다. 이러한 결과는 孔(1968)이 육종암에 걸린 mouse에 인삼을 투여하여 얻은 결과와 유사하다.

4) 백혈구, 적혈구, 혈소판의 분포 변화

Sarcoma-180 mouse에 복령추출물을 투여한 실험군 2와 추출물을 무투여한 실험군 3에서 백혈구, 적혈구, 혈소판의 크기를 조사한 결과는 Fig. 3에서와 같다. 백혈구의 정상크기는 약 100 Cubic Micrometer에서 가장 많은 개체수 분포를 나타내는데 실험군 3에서는 200 Cubic Micrometer에서 가장 많은 개체수 분포를 보인 반면 복령추출물을 투여한 실험

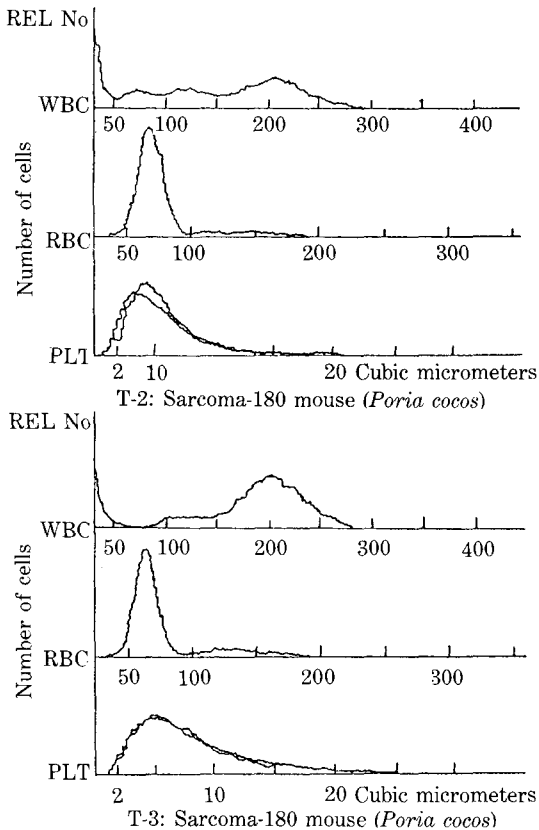


Fig. 3. Hemogram of the mouse infected with Sarcoma-180 and administered with extract of hoelen.

군에서는 개체수가 정상치에 보다 근접한 50~200 Cubic Micrometer의 넓은 분포범위를 나타내었다. 한편 적혈구수의 분포에서는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 실험군 2와 3의 분포에 차이가 없어 복령추출물이 적혈구수 및 분포에는 거의 영향을 미치지 않는 것 같다. 그러나 혈소판은 복령추출물을 투여한 실험군 2에서 8 Cubic Micrometer에서 가장 많은 개체수가 분포하여 정상치와 비슷하였으나 추출물을 무투여한 실험군 3에서는 4 Cubic Micrometer에서 가장 많은 개체수가 분포하였다. 李(1979) 등은 육종암에 감염된 쥐에 복합생약제(인삼, 복령, 互松, 三七, 仙鶴草, 杏仁, 山慈茹 등 7종)를 투여하여 정상과 비슷한 백혈구, 혈소판 등이 관찰되었다는 보고가 있어 본 실험과 유사한 경향을 보이고 있다.

摘 要

Sarcoma-180에 감염된 mouse에 복령(*Poria cocos*) 및 인삼(*Panax ginseng*)추출물을 투여하여 mouse의 혈액상 변화를 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 肉腫癌에 감염된 mouse에 인삼추출액과 복령추출액을 혼합하여 투여한 區에서는 암컷은 40%, 수컷은 42%의 사망율을, 복령추출액만 단독으로 투여한 區에서는 암컷은 45%, 수컷은 50%의 사망율을 나타내어 추출물을 투여한 區에서는 모두 50% 이상의 생존율을 보인 반면 추출액을 투여하지 않은 무투여군에서는 100%의 사망율을 나타내었다.

2. 암세포를 집중하고 추출물을 무투여한 區에서는 癌이 진전됨에 따라서 腹水の 형성으로 인하여 체중이 증가하였으나 추출물을 투여한 區에서는 腹水の 형성이 경미하여 체중증가율이 낮았다.

3. 적혈구수와 헤모글로빈수에서는 肉腫癌을 집중하고 추출물을 투여한 區나 추출물을 무투여한 區 모두 변화가 없었으나, 백혈구수 특히 임파구에서는 추출물을 투여한 區에서는 정상치와 비슷하였고 추출액을 투여하지 않은 區에서는 감소량이 현격하였다.

4. 적혈구용적, 평균적혈구용적, 평균적혈구혈색소량 등은 추출물을 투여한 區나 추출물을 무투여한 區 모두 큰 변화는 관찰되지 않았다.

5. 백혈구, 혈소판의 분포는 복령추출액을 투여한 區에서는 정상치와 비슷하였으나 추출물을 투여하지 않은 무투여한 區에서는 크기 및 개체수의 이상 현상이 관찰되었다.

參考文獻

Baur, J.D. (1968): Bray's clinical laboratory method, C.V. Mosby Co. pp.125-164.
 Brown, R.T. (1872): Report of the chemist Rep. U.S. Comm. Agr. 89-101.
 Chihara, G., Hamura, J., Maeda, Y., Arai, Y. and Fukumoto, F. (1970): Antitumour polysaccharide derived chemically from natural glucan (Pachyman). *Nature* **225**: 943-944.
 Kanayama, H., Adachi, N. and Togami, M. (1983): A new antitumour polysaccharide from the mycelia of *Poria cocos* Wolf. *Chem. Pharm. Bull.* **31**: 1115-1118.
 Kanayama, H., Fukai, Y. and Adachi, N. (1984):

- On the submerged culture of mycelia of *Poria cocos*. *Trans. Mycol. Soc. Japan* **25**: 101-107.
- Narui, T. and Shibata, S. (1980): A polysaccharide produced by laboratory cultivation of *Poria cocos* Wolf. *Carbohydrate Research* **89**: 161-163.
- Saito, H., Misaki, A. and Harada, T. (1968): A comparison of the structure of curdlean and pachyman. *Agr. Biol. Chem.* **32**: 1261-1269.
- Storer, F.H. (1875): On the fodder value of apples. *Bul. Bussey Inst.* **I**: 362-372.
- Wolf, F.A. (1922): The fruiting stage of the tuckahoe *Pachyma Cocos*. *Elisha Mitchell Soc.* **38**: 127-137.
- 陣存仁(1982): 圖說 漢方醫藥大事典 第2卷 64-67. 講談社, 東京
- 孔泰勳(1967): 人蔘이 血液象과 細胞微粒子에 미치는 影響에 관한 研究. 東國大論文集. 3-4: 455.
- 孔泰勳(1968): 人蔘이 햄스터의 혈색소와 A/G ratio에 미치는 影響에 관하여. 韓國動物學會誌 5-1: 55.
- 孔泰勳, 李愚允(1979): 高麗人蔘엑기스主劑의 抗癌劑가 쥐의 肉腫癌에 관하여. 東國大論文集. 18: 221.
- 李國盛, 李敏雄, 李址烈(1982): 茯苓의 抗菌力에 관한 研究. 한국균학회지. 10: 27~31.
- 小宮悦造(1940): 臨床血液圖說, 賣誠社, 70-77
- 申信求(1973): 申氏本草學, 高文社, 韓國 서울.

Accepted for Publication 9 November 1990