

# Phenylhydrazine으로 유발된 흰쥐의 용혈성 빈혈에 미치는 三七根의 효과

이재열, 이장훈  
경희대학교 한의과대학 간계내과학교실

## A Study about Inhibitory Effects of *Panax notoginseng* on Hemolytic Anemia

Jae-youl Lee, Jang-hoon Lee  
Dept. of Internal Medicine, College of Oriental Medicine, Kyung-Hee University

### ABSTRACT

**Objectives :** This study was performed in order to investigate the effect of *Panax notoginseng*(SCG) on phenylhydrazine (PHZ)-induced hemolytic anemia in rats.

**Materials and Methods :** Rats were divided equally into 3 groups (Normal, Control, SCG). Anemic model rats (Control, SCG) were induced by the treatment of PHZ (40mg/kg/day, i.p.) for 3 days. Red blood cell, hemoglobin, reticulocyte count, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin, and mean corpuscular hemoglobin concentration were determined on days 0, 4, 7 and 10. Body weight was investigated on days 0, 2, 4, 6, 8, 10 and weight of spleen was measured on day 10.

**Results :** In the SCG group, significantly higher levels of RBC was found on day 4 and higher concentration of Hb on days 4, 7 and 10. Furthermore, reticulocyte count was dramatically lower on day 10 compared to the control group.

**Conclusions :** These results suggest that SCG may be beneficial in the treatment of hemolytic anemia.

**Key words :** *Panax notoginseng*, Hemolytic anemia, Phenylhydrazine

## 1. 緒 論

용혈성 빈혈은 어떤 원인에 의해 순환 적혈구의 정상적인 수명이 단축되거나 빨리 파괴되어 일어나는 빈혈이다<sup>1</sup>. 원인은 가족성으로 유전적인 내적 결함에 의한 경우와 후천적으로 순환혈액 내에서 면역학적, 물리적, 화학적 변화 등 적혈구 외인자에 의한 경우로 분류한다<sup>2</sup>. 그 치료는 선천적인 경우는 유용한 방법이 거의 없고, 후천적인 경우는

적혈구 외인자를 변화 또는 제거하는 방법을 강구한다.

三七根은 五加科에 속한 다년생 초본인 *Panax notoginseng*의 뿌리를 건조한 것으로 散瘀止血, 消腫定痛의 효능으로 임상에서 咯血, 吐血, 便血, 外傷出血, 胸腹刺痛 등의 증상을 치료하는 데 사용하고 있다<sup>3</sup>.

三七根에 대한 실험 연구로는 혈전용해<sup>4</sup>, 혈소판 형성억제<sup>5</sup>, 간성상세포 활성 억제<sup>6</sup>, 혈액순환개선<sup>7</sup>, 관상혈류량증가<sup>8</sup> 등을 보고하였으며, 최근에는三七根 추출액이 조혈모세포의 증식을 유도하고 세포사멸을 유도하는 Daxx, Fas 등의 유전자 발현을 억제시키는 것으로 보고하고 있다<sup>9</sup>.

· 교신저자: 이장훈 서울시 동대문구 회기동 1번지  
경희의료원 한방병원 간계내과학교실  
TEL: 02-958-9118 FAX: 02-958-9120  
E-mail: komclive@khu.ac.kr

Phenylhydrazine(이하 PHZ)은 강력한 산화제로서 적혈구 막을 산화시켜 용혈성 빈혈을 유발하는데<sup>10</sup> 과거 적혈구 증가증에서 사용되었을 만큼 강력한 용혈을 유발할 수 있는 약제이다<sup>11,12</sup>. 선행연구에서 PHZ으로 용혈성 빈혈을 유발한 후 빈혈개선훈과나 조혈작용에 대해 살펴본 다수의 보고<sup>13,14,15</sup>가 있었으나 용혈성 빈혈 유발의 억제 효과를 함께 살펴본 보고는 거의 없으며 이와 관련된 三七根의 실험적 연구 또한 부족한 실정이다.

이에 저자는 三七根이 용혈성 빈혈에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 흰쥐에 PHZ을 투여하여 용혈성 빈혈을 유발한 뒤 적혈구수(RBC), 혈색소(Hb), 평균적혈구용적(MCV), 평균적혈구혈색소량(MCH), 평균적혈구혈색소농도(MCHC), 망상적혈구(reticulocyte) 소견과 비장무게 등의 변화를 관찰하여 유의성 있는 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 方法

### 1. 재 료

#### 1) 동 물

실험 동물은 9주된 체중 300g 전후의 Sprague-Dawley 웅성 흰쥐((주)샘타코)를 사용하였다. 멸균한 polycarbonate cage에 방사선 멸균한 시판 고형사료(대한실험동물센터)와 정제한 물을 자유 공급하였으며 1주일 동안 실험실 환경에 적응시킨 후 본 실험을 시작하였다. 실험기간동안 명암주기는 12시간 간격, 온도는 25±2℃, 습도는 55%로 실험실 환경을 유지하였다. 동물 실험은 경희의료원 실험동물 윤리위원회의 승인(KHMC-IACUC 10-074)을 얻고 수행하였다.

#### 2) 약제 및 추출

본 실험에 사용한 三七根(*Panax notoginseng*, SCG)은 경희대 부속 한방병원에서 구입하여 엄선한 것을 사용하였다. 三七根 200g을 Round bottomed flask에 넣고 1000ml의 3차 증류수를 더하여 관류 냉

각장치 하에서 2시간 동안 가열 추출하였다. 추출액을 Watmann여과지로 여과한 후 Rotary evaporator (Buchi RE121, SWISS)로 감압 농축하여 농축액을 얻었다. 농축액을 동결건조기(EYELA, Japan)로 건조하여 건조 분말 40g(수율 20%)을 얻었다. 얻어진 동결건조 엑기스는 0.1g/ml 농도로 증류수에 희석하여 사용하였다.

### 2. 방 법

#### 1) 용혈성 빈혈 유발 및 약제 투여

본 실험에서는 선행 실험 연구 방법<sup>13,14,15</sup>을 참고하여 PHZ(Sigma-Aldrich사 MO, USA)을 40mg/kg 용량으로 3일간 복강 주사하여 용혈성 빈혈을 유발하였다.

흰쥐는 한 군에 5마리씩 균등하게 배치하였고, 정상군(Normal), PHZ 처치 대조군(이하 대조군, Control), PHZ 처치 三七根투여군(이하 三七根투여군, SCG)으로 나누었다. 정상군은 실험기간 10일 동안 지속적으로 증류수를 경구 투여하면서 실험 1, 2, 3일째 날 생리식염수를 복강 주사하였으며, 대조군은 10일 동안 지속적으로 증류수를 경구 투여하면서 실험 1, 2, 3일째 날 PHZ을 복강 주사하였다. 三七根투여군은 10일간 三七根을 0.5g/kg 용량으로 경구 투여하면서 실험 1, 2, 3일째 날 PHZ을 복강 주사하였다.

#### 2) 채혈 및 일반혈액검사(CBC), 망상적혈구(reticulocyte) 측정

채혈은 꼬리정맥과 심장천자를 통해 이루어졌으며, 용혈성 빈혈을 유발하기 전날인 0일, PHZ로 용혈성 빈혈을 3일간 유발한 다음날인 4일, 그리고 7일째 되는 날에 꼬리정맥에서 각각 1.5cc씩 채혈하였다. 10일째 되는 날에 실험동물을 희생하고, 심장천자를 통해 2cc씩 채혈하였다. 혈액은 EDTA 처리되어 있는 vacutainer에 채취하여 적혈구수(red blood cell, RBC), 혈색소(hemoglobin, Hb), 평균적혈구용적(mean corpuscular volume, MCV), 평균적혈구혈색소량(mean corpuscular hemoglobin,

MCH), 평균적혈구 용적(mean corpuscular hemoglobin concentration, MCHC), 망상적혈구(reticulocyte)를 automatic hematology analyzers; Sysmex XE-2100 (Sysmex Corporation, Kobe, Japan)을 사용하여 측정하였다.

3) 체중 측정

실험 기간 동안 2일에 한 번씩 체중을 측정하였다.

4) 비장 무게 측정

10일째 되는 날에 실험동물을 희생한 뒤 비장 무게를 측정하였다

5) 통계 처리

통계 처리는 SPSS 12.0K for Windows를 이용하여 일원배치 분산분석(one way ANOVA)를 사용하였고, 처리군 간의 유의성은 Duncan's multiple range test로  $p < 0.05$ 에서 유의성 검정을 실시하였다.

### III. 結果

1. 적혈구(RBC, red blood cell) 수의 변화

적혈구 수는 4일째 PHZ을 처리하지 않은 정상군은  $7.17 \pm 0.22 \times 10^6 / \mu l$  이었고, PHZ을 투여한 대조군은  $3.27 \pm 0.22 \times 10^6 / \mu l$ , 三七根투여군은  $3.74 \pm 0.36 \times 10^6 / \mu l$  으로 나타나 정상군에 비해 PHZ을 처리한 두 군에서 용혈성 빈혈이 현저하게 유도되었음을 알 수 있었다. 한편 대조군에 비해서 三七根투여군에서는 적혈구 수 감소가 유의성 있게 ( $P < 0.05$ ) 억제되는 효과가 있었다. 7일과 10일째 정상군의 적혈구 수치는 일정 수준을 유지하였고 대조군과 三七根투여군의 적혈구 수치는 회복되는 경향을 보였다. 三七根투여군의 적혈구 수치가 대조군에 비해 회복 양상이 좋은 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

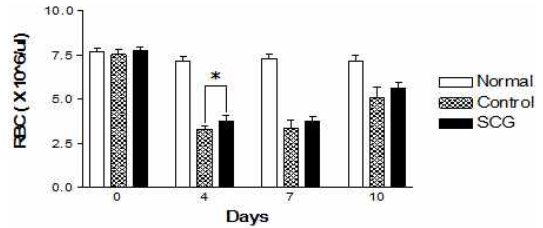


Fig. 1. Effect of SCG(*Panax notoginseng*) on RBC in PHZ Induced Anemic Rats.

PHZ injection (40mg/kg, i.p.) was done for 3 days in the control and in the SCG groups. Some amount of saline was injected in the Normal group. Three groups were treated with/without SCG(500mg/kg, p.o.) for 10 days. The level of RBC was higher in the SCG treated group and statistical significance was recognized in day 4 ( $P < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

2. 혈색소(Hb, Hemoglobin)의 변화

혈색소는 4일째 PHZ을 처리하지 않은 정상군은  $13.94 \pm 0.25$  g/dl 이었고, PHZ을 투여한 대조군은  $6.80 \pm 0.20$  g/dl, 三七根투여군은  $7.68 \pm 0.88$  g/dl 로 나타나 정상군에 비해 PHZ을 처리한 두 군에서 용혈성 빈혈이 현저하게 유도되었음을 알 수 있었다. 한편 적혈구 변화에서와 같이 대조군에 비해 三七根투여군에서 혈색소 감소가 유의성 있게 ( $P < 0.05$ ) 억제되는 효과가 있었다. 7일째 혈색소 수치는 대조군  $9.26 \pm 0.58$  g/dl, 三七根투여군  $10.1 \pm 0.28$  g/dl 으로 대조군에 비해 三七根투여군에서 유의성 있게 ( $P < 0.05$ ) 회복되었고, 10일째에도 대조군  $12.72 \pm 0.98$  g/dl 보다 三七根투여군이  $13.82 \pm 0.10$  g/dl 으로 유의성 있게 ( $P < 0.05$ ) 회복되어 三七根투여군에서 혈색소 회복 효과가 있는 것으로 관찰되었다.

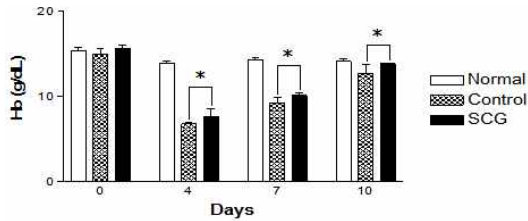


Fig. 2. Effect of SCG (*Panax notoginseng*) on Hemoglobin in PHZ Induced rats.

PHZ injection (40mg/kg, i.p.) was done for 3 days in the control and in the SCG groups. Some amount of saline was injected in the Normal group. Three groups were treated with/without SCG (500mg/kg, p.o.) for 10 days. The level of hemoglobin was higher in the SCG treated group and statistical significance was recognized in day 4, 7 and 10 (P<0.05, Duncan's multiple range test).

### 3. 평균 적혈구 용적(MCV, mean corpuscular volume)의 변화

평균적혈구용적은 4일, 7일, 10일째 PHZ를 투여하지 않은 정상군에 비해 PHZ를 투여한 대조군과三七根투여군에서 유의성 있게 증가하였다. 7일째 대조군은 112.96±7.67 fL,三七根투여군은 111.42±5.92 fL로 가장 높은 수치를 보였으나, 10일째에 대조군은 87.78±6.52 fL,三七根투여군은 84.02±3.64 fL로 7일째보다 평균적혈구 용적이 감소되었다. 각 검사일에서 대조군과三七根투여군 간의 유의성 있는 차이는 없었다.

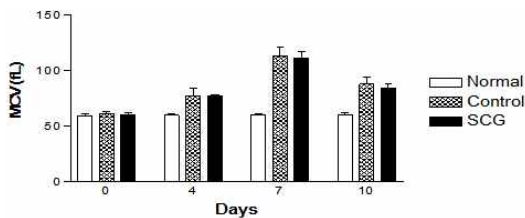


Fig. 3. Effect of SCG (*Panax notoginseng*) on MCV in PHZ Induced Anemic Rats.

PHZ injection (40mg/kg, i.p.) was done for 3 days in the control and in the SCG groups. Some amount of saline was injected in the Normal group. Three groups were treated with/

without SCG (500mg/kg, p.o.) for 10 days. In the level of MCV, there was no significant difference between Control and SCG group in all the days of experiment (P<0.05, Duncan's Multiple range Test).

### 4. 평균 적혈구 혈색소량(MCH, mean corpuscular hemoglobin)의 변화

평균 적혈구 혈색소량은 4일째까지 큰 변화가 없었으나 7일째 정상군에 비하여 대조군과三七根투여군이 유의성 있게 상승하였으며, 10일째에는 7일째보다는 감소하였으나 정상군에 비해 대조군과三七根투여군에서 유의성 있는 증가가 있었다. 각 검사일에서 대조군과三七根투여군 간의 차이는 유의성이 없었다.

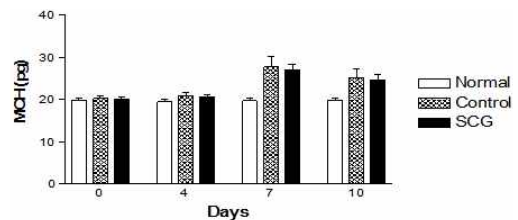


Fig. 4. Effect of SCG (*Panax notoginseng*) on MCH in PHZ induced rats.

PHZ injection (40mg/kg, i.p.) was done for 3 days in the control and in the SCG groups. Some amount of saline was injected in the Normal group. Three groups were treated with/without SCG (500mg/kg, p.o.) for 10 days. In the level of MCH, there was no significant difference between Control and SCG group in all the days of experiment (P<0.05, Duncan's Multiple range Test).

### 5. 평균 적혈구 혈색소 농도(MCHC, mean corpuscular hemoglobin concentration)의 변화

평균 적혈구 혈색소 농도는 4, 7, 10일째 모두 정상군에 비해 대조군과三七根투여군에서 감소되었다. 7일째 까지 대조군은 24.50±0.54 %,三七根투여군은 24.26±0.23 %로 감소되었다가, 10일째는 28.60±0.54 %, 29.26±0.26 %로 7일째보다 유의성 있게 증가되었으며, 대조군에 비해三七根투여군에서 유

의성 있는( $P < 0.05$ ) 증가가 관찰되었다.

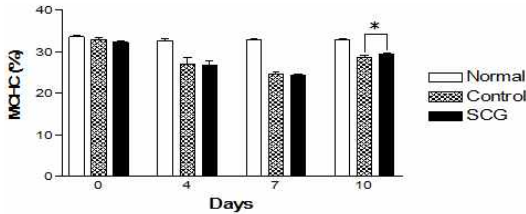


Fig. 5. Effect of SCG(*Panax notoginseng*) on MCHC in PHZ Induced Anemic Rats.

PHZ injection (40mg/kg, i.p.) was done for 3 days in the control and in the SCG groups. Some amount of saline was injected in the Normal group. Three groups were treated with/without SCG(500mg/kg, p.o.) for 10 days. The levels of MCHC was higher in the SCG treated group and statistical significance was recognized in day 10( $P < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

#### 6. 망상적혈구(reticulocyte)의 변화

망상적혈구 수는 4일째 정상군은  $6.64 \pm 0.35$  %이었으나, 대조군은  $15.26 \pm 2.85$  %였고,三七根투여군은  $15.54 \pm 3.73$  %으로 증가되었다. 7일째 대조군의 수치는  $32.18 \pm 2.90$  %,三七根투여군은  $32.18 \pm 1.08$  %로 더욱 증가하였으며, 10일째 대조군은  $33.18 \pm 2.54$  %로 7일째와 비슷하였으나,三七根투여군은  $23.34 \pm 4.55$  %로 유의성 있게( $P < 0.05$ ) 감소하였다.

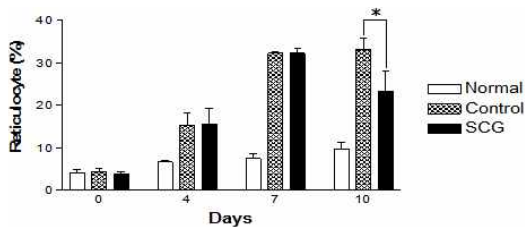


Fig. 6. Effect of SCG(*Panax notoginseng*) on Reticulocyte in PHZ Induced Anemic Rats.

PHZ injection (40mg/kg, i.p.) was done for 3 days in the control and in the SCG groups. Some amount of saline was injected in the Normal group. Three groups were treated with/without SCG(500mg/kg, p.o.) for 10 days. The reticulocyte

count was lower in the SCG treated group and statistical significance was recognized in day 10( $P < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

#### 7. 체중의 변화

정상군에서는 실험 기간 내내 체중이 서서히 증가하였다. 그에 반해 PHZ 처리군인 대조군과三七根투여군은 4일째 정상군에 비해 유의성 있게 체중이 감소하였고, 이후부터는 체중이 회복하는 양상을 보였다. 실험기간 동안 대조군과三七根투여군 간에는 유의성 있는 차이가 없었다.

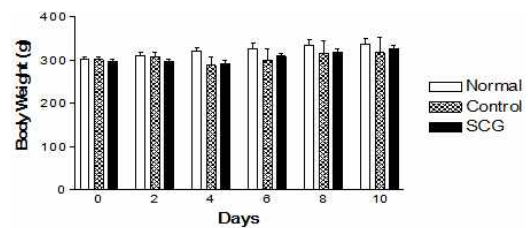


Fig. 7. Effect of SCG(*Panax notoginseng*) on Weight(g) in PHZ induced rats.

PHZ injection (40mg/kg, i.p.) was done for 3 days in the control and in the SCG groups. Some amount of saline was injected in the Normal group. Three groups were treated with/without SCG(500mg/kg, p.o.) for 10 days. In body weight, there was no significant difference between Control and SCG group in all the days of experiment ( $P < 0.05$ , Duncan's Multiple range Test).

#### 8. 비장의 무게 변화

10일째 실험동물을 희생한 뒤 비장을 적출하여 무게를 측정하였다. 정상군의 비장 무게는  $0.94 \pm 0.14$ g이었으며 대조군의 비장 무게는  $1.84 \pm 0.35$ g로 대략 두 배 가량 증가가 되었다.三七根투여군의 비장 무게는  $1.81 \pm 0.16$ g으로 대조군에 비해 감소 경향이 있었지만 유의성은 없었다.

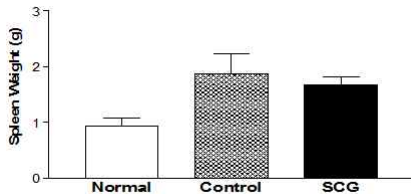


Fig. 8. Effect of SCG(*Panax notoginseng*) on Spleen Weight(g) in PHZ Induced Anemic Rats.

PHZ injection (40mg/kg, i.p.) was done for 3 days in the control and in the SCG groups. Some amount of saline was injected in the Normal group. Three groups were treated with/without SCG(500mg/kg, p.o.) for 10 days. Weight of spleen was measured slightly lower in SCG group, compared to the Control group.

#### IV. 考 察

용혈성 빈혈은 인체의 혈액 속에 있는 적혈구가 정상 수명보다 빨리 파괴됨으로써 생기는 빈혈을 일컫는다<sup>16</sup>. 즉 적혈구가 혈액 순환 도중에 비정상적으로 용해되어 생기는 빈혈, 골수의 조혈능력은 정상이지만 적혈구 파괴속도가 증가하여 발생하는 빈혈을 말한다. 기전은 적혈구의 내적 결함에 기인하는 경우와 적혈구 외적 영향에 기인하는 원인으로 분류할 수 있다. 치료는 발병 양상에 따라 부신 피질 호르몬 요법, 수혈 또는 비장적제술 등의 대중적인 방법을 사용하여 접근하고 있는 실정이다.

三七根은 五加科(두릅나무과: *Araliaceae*)에 속한 다년생 초본인 *Panax notoginseng*의 뿌리를 건조한 것으로 <本草綱目><sup>17</sup>에 처음 수록된 이래 散瘀止血, 消腫定痛의 효능으로 임상에서 咯血, 吐血, 便血, 外傷出血, 胸腹刺痛 등의 증상을 치료하는데 사용하고 있다<sup>3</sup>.三七根과 관련된 실험 연구에서三七根은 혈전용해<sup>4</sup>, 혈소판 형성 억제<sup>5</sup>, 간성상세포 활성 억제<sup>6</sup>, 혈액순환 향상<sup>7</sup>, 관상혈류량 증가<sup>8</sup> 등의 효능이 있는 것으로 보고하였다. 최근 연구에서는三七根 추출액이 조혈모세포의 증식을 유도하여 세포사멸을 유도하는 Daxx, Fas 등의 발현을 억제시킴으로써 세포생존에 영향을 미치는 것으로

보고하였다<sup>9</sup>.

용혈성 빈혈을 유발하는 실험 모델로 본 연구에서는 통상적으로 용이하게 용혈성 빈혈을 유발할 수 있는 PHZ<sup>18,19</sup>을 사용하였다. PHZ은 강력한 산화제로서 적혈구 막의 지질과산화, 글루타치온과 ATP고갈, 이온불균형 등의 기전으로 용혈성 빈혈을 유발하는 것으로 알려져 있다<sup>10,11</sup>.

본 실험에서는三七根이 용혈성 빈혈에 미치는 영향을 살펴보기 위해 PHZ으로 용혈성 빈혈을 유발한 흰쥐에 적혈구수(RBC), 혈색소(Hb), 평균적혈구용적(MCV), 평균적혈구혈색소량(MCH), 평균적혈구혈색소농도(MCHC), 망상적혈구(reticulocyte), 체중 및 비장무게의 변화를 관찰하였다.

빈혈은 순환 적혈구량의 감소로 정의하므로<sup>20</sup> 평가에 있어 적혈구 수의 변화가 매우 중요한 요소이다. 적혈구 수치는 실험 4일째三七根투여군에서 대조군에 비해 적혈구수의 감소가 유의성 있게 억제되었는데 이는三七根투여군에서 PHZ에 의한 용혈 유발이 억제되었음을 시사하는 결과이다. 용혈성 빈혈이 회복되는 시기인 7일과 10일째 수치도三七根투여군에서 대조군에 비해 높은 경향을 보여 빈혈의 회복이 더 양호하게 나타났다.

혈색소 농도의 감소도 빈혈의 진단에 매우 중요한 평가요소 중 하나이다.三七根투여군에서는 적혈구 수치와 유사하게 실험 4일째에 대조군에 비해 혈색소 수치 감소가 유의성 있게 억제되었으며, 회복시기인 7일과 10일째에는 유의성 있게 혈색소 수치가 증가되어三七根투여군에서 용혈 억제와 빈혈 회복이 뚜렷하게 관찰되었다.

평균 적혈구 용적은 적혈구의 크기와 관련된 수치이며 용혈성 빈혈이 있을 때 망상적혈구의 증가로 인해 수치가 증가되는 것으로 보고되어 있다<sup>21</sup>. 본 실험 결과에서도 용혈성 빈혈을 유도한 대조군과三七根투여군에서 정상군에 비해 유의성 있게 증가한 것으로 나타났다. 실험 7일째 가장 높은 수치를 나타내었으며, 10일째는 7일째보다 감소되었으며, 대조군과三七根투여군 간의 차이는 유의성

이 없었다.

평균 적혈구 혈색소량은 정상군에서는 일정한 수치를 유지한 반면 대조군과三七根투여군에서는 7일과 10일째 정상군에 비해 증가하였다. 이는 빈혈을 회복하는 과정에서 적혈구당 헤모글로빈 양이 증가하여 발생한 결과로 사료되며, 대조군과三七根투여군 간의 차이는 유의성이 없었다.

평균 적혈구 혈색소 농도 역시 정상군에서는 일정한 수치를 유지하였고 대조군과三七根투여군에서는 7일째까지 감소하였으나 10일째에는 유의성 있게 회복되었다. 대조군에 비해三七根투여군에서 유의성 있는 증가가 관찰되었다.

망상적혈구는 일반적으로 실혈성 빈혈이나 용혈성 빈혈로 인한 만성적 혈색소 감소가 있을 때 그 수가 증가하는 것으로 알려져 있다. 본 실험에서 PHZ 투여 후 망상적혈구 수가 4.7일째까지 현저히 증가하였으나 10일째三七根투여군은 대조군보다 유의성 있는 감소를 보였다. 망상적혈구는 적혈구가 골수에서 활발하게 생산될 때 증가하는 지표로서 이는 10일째 대조군보다三七根투여군에서 회복속도가 빨라 새로운 적혈구 생성 필요량이 감소하고 망상적혈구수가 줄어드는 것으로 추정할 수 있다.

체중의 변화는 PHZ 처리 다음날인 4일째에 정상군에 비해 대조군과三七根투여군이 유의성 있게 체중이 감소하였으나 이후부터는 체중이 회복하는 양상을 보였고, 실험기간 동안 두 군 간에는 유의성 있는 차이가 없었다.

PHZ 유발 용혈성 빈혈에서 비장은 중요한 역할을 한다. 비장은 적혈구가 파괴되는 장소로서 각종 빈혈과 관련이 많은 장기이며 PHZ에 의해 손상된 적혈구는 대부분 비장에서 파괴된다고 보고되어 있다.<sup>22</sup> 10일째 시행한 비장무게 측정결과에서 정상군에 비해 대조군과三七根투여군에서 비장의 무게가 2배 정도 증가한 것은 용혈성 빈혈 때문에 비장의 무게가 늘어난 것으로 판단되며, 유의성 있는 결과를 얻지 못했지만三七根투여군의 비장무게가

대조군보다 감소한 경향이 있었는데 이는三七根투여군에서 적혈구 파괴가 덜 일어났을 가능성을 시사한다.

이상의 결과에서三七根은 용혈성 빈혈을 억제하는 효과가 있었고, 용혈성 빈혈의 회복에 있어서도 효과가 있는 것으로 관찰되었다. 다만 빈혈 회복 효과에 대해서는 기본적으로三七根이 용혈을 억제하여 상대적으로 높은 빈혈 수치에서 회복이 이루어지기 시작하였으므로 양호한 결과가 보였을 가능성을 배제할 수는 없다. 이와 관련하여서는 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 結 論

三七根이 용혈성 빈혈에 미치는 영향을 알아보기 위해 흰쥐에 PHZ으로 용혈성 빈혈을 유발하고, 적혈구수(RBC), 혈색소(Hb), 망상적혈구(reticulocyte), 평균적혈구용적(MCV), 평균적혈구혈색소량(MCH), 평균적혈구혈색소농도(MCHC)와 체중 및 비장무게의 변화를 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1.三七根투여군은 PHZ에 의한 적혈구수와 혈색소 감소를 유의성 있게 억제하여, 용혈 억제 효과를 나타내었다.
- 2.三七根투여군은 대조군에 비해 적혈구수 회복 효과가 있었으며, 혈색소는 유의성 있게 회복시켰다.
- 3.三七根투여군은 MCV, MCH, MCHC는 대조군에 비해 빠른 안정화 경향은 보였으나 유의성 있는 차이는 없었다.
- 4.三七根투여군은 망상적혈구수가 대조군에 비해 조기 안정화되었다.
- 5.三七根투여군은 체중에 대한 변화가 대조군과 유의성 있는 차이가 없었다.
- 6.三七根투여군은 비장무게에서 대조군에 비해 감소하는 경향이 있었다.

이상에서 三七根은 용혈성 빈혈을 억제하는 효과가 있었고, 빈혈 회복에도 효과가 있는 것으로 관찰되었다. 향후 三七根의 빈혈 회복 작용에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

### 參考文獻

- Felder KM, Hoelzle K, Heinritzi K, Ritzmann M, Hoelzle LE. Antibodies to actin in autoimmune haemolytic anaemia. *BMC Vet Res*. 2010;6:18-26.
- 전국간계내과학 교수 공저. 간계내과학. 서울: 동양의학연구원출판부; 2001, p. 169, 541-51.
- 中華人民共和國 衛生部藥典委員會 編. 中華人民共和國藥典. 北京: 化學工業出版社; 2005, p. 11.
- Park JA, Choi SH, Ahn KS, Moon JJ. A study on the effect of Samchilgun in thrombosis and elevated blood viscosity. *J. Oriental Medical Pathology*. 1992;7:15-26.
- 권미향, 박미경, 나경수, 성하진, 양한철. 식물로부터 혈액 항응고 활성 다당류의 검색. 한국농화학회지. 1996;39(2):159-64.
- Park WH, Lee SK, Kim CH. A Korean herbal medicine, Panax notoginseng, prevents liver fibrosis and hepatic microvascular dysfunction in rats. *Life Sciences*. 2005;76(15):1675-90.
- Cardiovascular Division. Treatment of angina pectoris and animal experiments of Panax notoginseng (Burk) FH Chen. National coronary Heart Diseases Conference. China: People's Health Publishing House; 1974, p. 262.
- Gao RL, Lin XJ, Chen XH. Experimental study of hematopoietic cell gene expression profile induced by panax notoginsosides in vitro. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. 2007; 27(11):999-1003.
- Chen XH, Gao RL, Zhen ZY, Qian XD, Xu WH. Expression of apoptosis-related proteins in the human bone marrow hematopoietic cells treated by Panax Notoginsosides. *Zhongguo Shi Yan Xue Ye Xue Za Zhi*. 2006;14(2):343-6.
- Shelter MD, Hill HAO. Reactions of Hemoglobin with Phenylhydrazine: a review of Selected Aspects. *Environ Health Perspect*. 1985;64:265-81.
- Giffin HZ, Allen EV. The control and complete remission of polycythemia vera following the prolonged administration of phenylhydrazine hydrochlorid. *Am J Med*. 1933;185:1-13.
- Barer A, Paul WD, Baldrige CW. Studies on the relationship between oxygen consumption and nitrogen metabolism. III In Polycythemia Vera. *J Clin Invest*. 1934;13(1):15-28.
- 김혼삼. 당귀보혈탕 및 구성약물이 용혈성 빈혈에 미치는 영향. 방제학회지. 1996;4(6):113-36.
- 임석린. 사물탕과 사물탕 구성약물이 혈구감소증에 미치는 영향에 관한 연구. 대전대학교 한의학연구원 논문집. 1999;8(1):837-51.
- 신혜숙, 임이화, 김창주. 자성 흰쥐에서 phenylhydrazine으로 유발된 용혈성 빈혈에 오미자 약침의 항빈혈효과. 대한경락경혈학회지. 2002;19(1):69-77.
- Dhaliwal G, Cornett PA, Tierney LM. Hemolytic Anemia. *Am Fam Physician*. 2004;69(11):1599-606.
- 李時珍. 本草綱目. 北京: 인민위생출판사; 1982, p. 767-8.
- Chakrabarti S, Sonaye B, Naik AA, Nadkarni PP. Erythrocyte membrane protein damage by oxidation products of phenylhydrazine. *Biochem Mol Biol Int*. 1995;35:255-63.
- Valley AW. Overview of cancer-related anemia: focus on the potential role of darbepoetin alfa. *Pharmacotherapy*. 2002;22:s150-9.
- 박선양. 빈혈의 진단과 치료. 대한내과학회지. 1997;53(2):s775-80.



21. Xiea L, Jiang Y, Yao W, Gu Li, Sun D, Ka W, Wen Z, Chien S. Studies on the biomechanical properties of maturing reticulocytes. *J Biomech.* 2006;39:530-5.
22. 김상순, 김상호, 이동근. 正常 및 비적출 白鼠에

있어서 Phenylhydrazine에 의한 용혈성빈혈의 進行過程에 관한 研究. 전북대학교 의과대학 병리학교실. 전북의대 논문집 제9권. 1985;9(4):359-63.