

인삼이 흰쥐의 골수조직 핵산 함유량에 미치는 영향

가톨릭대학 의학부 생리학교실

<지도 김 철 교수>

장 입 수 · 권 영 진 · 홍 용 하

=Abstract=

Influence of Ginseng upon Nucleic Acid Content of Bone Marrow in Rats

Im Soo Chang, Yung Jin Kwon, and Yong Ha Hong

*Department of Physiology, Catholic Medical College
Seoul, Korea*

(Directed by Prof. Chul Kim)

As a part of efforts to elucidate the influence of Panax Ginseng upon nucleic acid content of various tissues, a study was carried out which measured RNA and DNA contents of bone marrow following administration of ginseng. Thirty male rats (body weight: 180~230 gm) were equally divided into a ginseng and a saline group. Once a day for 5 days they received subcutaneously 0.5 ml/100 gm body weight ginseng extract solution (4 mg of ginseng alcohol extract in 1 ml of saline), and the same amount of saline, respectively. On the 5th experimental day, all animals were sacrificed 2 hours after the last medication and the bone marrow of one femur was removed. RNA and DNA contents of the bone marrow were measured using the chemical method of Schmidt-Thannhauser-Schneider.

Results obtained were as follows:

1. RNA and DNA contents of the bone marrow were significantly higher in the ginseng group than in the saline group.
2. RNA/DNA ratio of the bone marrow was also much higher in the ginseng group than in the saline group.

The ginseng is inferred to augment RNA and DNA contents, and also raise RNA/DNA ratio of the bone marrow in rats.

머 리 말

본 교실의 김학렬과 정하영(1972)은 인삼주정추출액이 성숙과정에 있는 어린 흰쥐의 적혈구 수, 혈액소량 및 hematocrit 값을 초기에는 대조동물에서 보다 현저하게 감소시키나 후기에는 오히려 증가시키는 영향을 미치며, 백혈구 수에 대하여 초기에는 별 영향을 미치지 않으나, 후기에는 그 수효의 증가를 얼마쯤 억제하는 것처럼 보인다고 보고한 바 있다. 인삼이 흰쥐의

혈액상에 영향을 미친다고 하면 이는 혹시 이 약물이 골수 조직의 핵산 합성능에 촉진성 혹은 억제성 영향을 끼치기 때문이 아닐까 하는 의문을 품고져 이 연구를 계획하였다.

문헌을 두루 살피건대 본 연구와 관련이 있는 논문들이 여러 편 발견된다. 즉 김하식(1931), 山田(1955), 김정진(1965) 및 이상복(1971)등에 의하면 실험동물에서 혈구 수, hematocrit 값 및 적혈구의 철분섭취율이 인삼 투여로 인하여 현저하게 증가된다고 한다. 이 밖에 인삼 투여는 본 교실의 김철들(1971), 김득순들(1972),

최수년들(1973)과 김익제와 김학현(1969)에 의하면 흰쥐 및 마우스의 간, 부신, 비장, 췌장, 콩팥, 폐, 대뇌 및 소뇌 조직의 핵산 함유량을 현저히 증가시킨다고 하며, 최천규와 김철(1971), 김원배와 김철(1972) 정하영과 김철(1972) 및 서병호와 정일천(1969)에 의하면 정상 마우스의 부신, 흉선 및 12지장 세포의 DNA 합성능을 현저하게 촉진시키고, 동통 및 결박동의 스트레스에 폭로되었을 경우 또는 ACTH 를 투여받았을 경우에도 DNA 합성능이 저하되는 것을 현저하게 억제한다고 한다. 그러나 현재까지 흰쥐의 골수 조직의 핵산 함유량에 미치는 인삼의 효과에 관하여 보고된 것은 거의 찾아 볼 수 없다.

재료 및 방법

실험 동물은 몸 무게가 180~230 gm 인 흰쥐 수컷 30 마리로서 실험시작 1 주일 전부터 실온 $21 \pm 2^\circ\text{C}$ 에서 일정한 사료로 사육한 다음 실험에 사용하였다.

동물에 투여한 인삼주정추출물은 고려 인삼 300 gm 을 95% 에칠 알콜로 증탕 남비 위에서 약 300 시간 동안 추출하여 54.2 gm 의 흑갈색 추출물을 얻고, 생리적 식염수 1 ml 속에 이 추출물 4 mg 을 포함하는 용액(인삼주정추출액)을 만들어 사용하였다.

흰쥐 30 마리를 15 마리씩 두 무리로 나누어 인삼군과 식염수군으로 삼고, 식염수군에는 생리적 식염수를 인삼군에는 인삼주정추출액을 각각 몸 무게 100 gm 에 대하여 0.5 ml 의 비율로 날마다 한번씩 5 일 동안 일정한 시각에 흰쥐의 등 부위 피하에 주사하였다. 인삼주정추출액 혹은 식염수 투여가 시작된지 제 5 일째 되는 날에는 마지막으로 해당 약물을 투여한지 2 시간 후에 도살하고 곧 한쪽 대퇴골 골수 조직을 적출하여 이 조직의 핵산 함유량을 화학적 정량법에 의하여 측정하였다.

조직 핵산 함유량의 화학적 정량에는 Schmidt-Thannhauser-Schneider 의 화학적 방법을 사용하였다. 즉 일정량(10~15 mg)의 조직편을 1 M 과염소산과 함께 homogenizer에 넣어 균질(均質)이 되게 한 다음, 원심분리하여 그 침사(沈査)를 과염소산으로 세척, 이어서 95% 에칠 알콜로 다시 세척하여 원심분리하고, 37°C 되는 항온조에서 16 시간 동안 1 N KOH 로 처리한 다음 원심분리하여 상청액을 얻고, 침사를 다시 과염소산으로 처리한 다음 원심분리하여 두번째 상청액을 얻었다. 이들 상청액을 모아 그 속에 함유된 ribonucleic acid (RNA)를 orcinol 시약으로 발색시키고, 이를

Coleman 의 분광 광도계로 파장 660 m μ 에서 비색 정량하였다. Deoxyribonucleic acid (DNA)를 정량함에 있어서는 RNA 를 측정하고 남은 침사를 과염소산으로 처리하여 90°C 되는 항온 수조에 15 분 동안 방치하여 두었다가 원심분리하여 나오는 상청액을 diphenylamine 으로 처리하여 발색시키고 파장 540 m μ 에서 비색하였다. 표준 DNA 로는 Sigma Chemical Co. 제 deoxyribonucleic acid type I (sodium salt, highly polymerized calf thymus)을 사용하였고, 표준 RNA 로는 soluble RNA from yeast 를 사용하였다.

성 적

식염수군 및 인삼군의 골수조직 RNA 와 DNA 함유량 및 RNA/DNA 비율을 제 1 도에 제시한다.

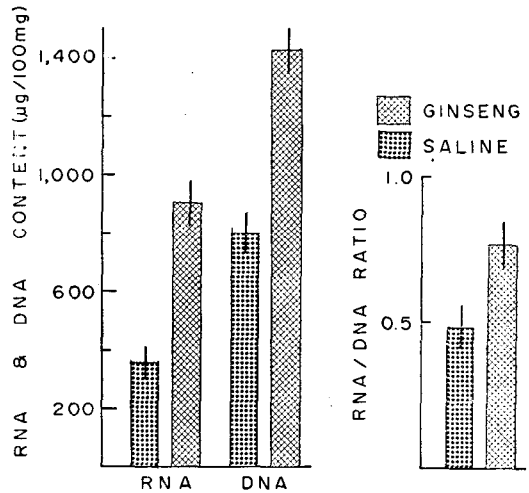


Fig. 1. RNA content, DNA content and RNA/DNA ratio of bone marrow of the ginseng and the saline groups.

식염수군 골수조직의 RNA 함유량은 384.17 ± 108.10 $\mu\text{g}/100 \text{ mg}$ 이었는데, 인삼군의 값은 898.73 ± 152.60 $\mu\text{g}/100 \text{ mg}$ 으로서 인삼군의 RNA 함유량이 식염수군의 그것에 비하여 약 134% 만큼 증가하였으며, 두 값의 차이는 유의한 것이었다($t=10.290$, $p < .001$). 골수 조직의 DNA 함유량도 식염수군의 값은 811.03 ± 150.17 $\mu\text{g}/100 \text{ mg}$ 이었는데, 인삼군의 값은 $1,436.00 \pm 371.25$ $\mu\text{g}/100 \text{ mg}$ 으로 인삼군의 DNA 함유량이 식염수군의 값에 비하여 약 77%의 현저한 증가를 보였으며, 이 두 값의 차이도 통계적으로 유의하였다($t=5.84$, $p < .001$). 또한 골수조직의 RNA/DNA 비율은 식

염수군에서 0.48 ± 0.14 이었는데, 인삼군에서는 0.66 ± 0.16 이어서 인삼군의 RNA/DNA 비율이 식염수군의 그것에 비하여 약 37%의 증가를 나타내었으며, 두 비율의 차이는 통계적으로 유의하였다($t=3.15, p<.01$).

고 찰

위의 실험 성적을 종합하건대 저자들이 측정 한 식염수군의 골수조직 RNA와 DNA 함유량은 Thomson 들(1953), Lutwak-Mann(1951) 및 Rambach 들(1952)에 의하여 정상 흰쥐에서 얻어진 값 $87 \mu\text{g}/100 \text{mg}$ 와 $126 \mu\text{g}/100 \text{mg}$ 및 $153 \mu\text{g}/100 \text{mg}$ 와 $130 \mu\text{g}/100 \text{mg}$ 보다 현저하게 높다. Thomson 들(1953), Lutwak-Mann(1951)에 의하여 보고된 RNA/DNA 비율은 0.57로서 저자들이 얻은 값과 크게 다르지 않으나, Rambach 들(1952)에 의하여 얻어진 RNA/DNA 비율은 0.97로서 저자들이 얻은 값보다 현저하게 높다. 이와 같이 저자들이 얻은 값이 이미 여러 학자에 의하여 보고된 값과 현저한 차이가 있는 원인은 알 수 없다. 다만 본 연구에서는 위에 적은 다른 이들의 연구에서와는 달리 대조군으로서 아무 처치도 하지 않은 동물을 쓰지 않고 식염수를 주사한 식염수군을 썼다. 본 교실의 김철철(1971)의 보고에 의하면 흰쥐의 부신, 간, 췌장 및 비장의 RNA와 DNA 함유량 및 RNA/DNA 비율은 생리적 식염수 투여로 인하여 생리적 식염수를 투여받지 않은 흰쥐에서 보다 현저하게 증가 또는 감소된다고 하며, Sigel과 Dowling(1964)에 의하면 흰쥐에 생리적 식염수를 투여할 경우 mitochondria에 있는 RNA 함유량이 현저하게 증가된다고 한다. 그러므로 저자들이 얻은 실험 결과는 식염수 주사의 영향을 반영하는 듯이 느껴진다.

인삼주정추출액을 투여 받은 흰쥐의 골수조직 RNA와 DNA 함유량 및 RNA/DNA 비율은 식염수군의 그것에 비하여 현저하게 증가되었다. 이와 같은 결과는 본 교실의 김철철(1971) 및 김득순들(1972)이 부신, 간, 및 대뇌조직에서 얻은 결과와 잘 부합된다. 또한 김익제와 김학현(1969)에 의한 간, 콩팥 및 폐장의 RNA와 DNA 함유량이 인삼 투여로 인하여 현저하게 증가된다는 보고와도 잘 부합된다.

인삼군의 골수조직 핵산 함유량이 식염수군의 그것보다 현저하게 증가되는 사실만으로 미루건대 인삼은 아마 효소의 생성을 거쳐 골수 조직의 세포의 활동을 촉진시키는 것이 아닌가 추측된다.

요 약

인삼이 흰쥐의 골수조직 핵산 함유량에 어떤 영향을 미치는지를 알기 위하여 30 마리의 흰쥐(180~230 gm) 수컷을 인삼군과 식염수군으로 나누어 다음과 같은 실험을 하였다.

인삼군에는 몸무게 100 gm에 대하여 인삼주정추출액(생리적 식염수 1 ml 속에 4 mg의 인삼주정추출물이 함유되게 만든 용액)을 0.5 ml의 비율로 매일 등퇴 피하에 5일 동안 주사하였으며, 식염수군에는 생리적 식염수를 인삼군에서 한 것과 동일한 방법으로 주사하였다. 인삼주정추출액 혹은 식염수 투여가 시작된지 제 5일째 되는 날에는 해당 약물을 투여한 2시간 후에 동물을 도살하여 대퇴골 골수조직을 적출하고, 이 조직의 핵산 함유량을 Schmidt-Thannhauser-Schneider의 화학적 정량법을 이용하여 측정하였다. 이들 측정치를 지표로 하여 인삼이 골수조직 핵산량에 미치는 영향을 관찰한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 인삼군의 골수조직 RNA 및 DNA 함유량은 식염수군의 그것 보다 유의하게 많았다.
2. 인삼군의 골수조직 RNA/DNA 비율은 식염수군의 그것에 비하여 현저하게 컸다.

위의 결과로 미루어 보건대, 인삼은 골수조직 RNA 및 DNA 함유량을 유의하게 증가시키는 물론 RNA/DNA 비율도 증가시킨다고 추리된다.

인 용 문 헌

- 최천규·김철: 인삼이 마우스의 부신피질 DNA 합성 주기에 미치는 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집 21: 211-225, 1971.
- 최수년·정형근·김병호: 고려인삼이 마우스의 소뇌조직 핵산 함유량에 미치는 영향. 중양의학, 24, 1973.
- 정하영·김철: 고려인삼이 마우스의 흉선조직 DNA 합성 주기에 미치는 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집, 22: 13-23, 1972.
- 김원배·김철: 고려 인삼이 마우스의 12 지장 상피세포 DNA 합성 주기에 미치는 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집, 22: 199-179, 1972.
- 김철·최현·김정진·김종규·김명석·허만경: 고려인삼이 흰쥐의 장기 조직 핵산 함유량에 미치는 영향. 대한생리학회지, 5: 23-42, 1971.
- 김득순·최수년·정형근: 고려인삼이 마우스의 대뇌조

- 직 핵산 함유량에 미치는 영향. 대한생리학회지, 6:91-94 1972.
- 김익제 · 김학현: Walker Carcinosarcoma 255 이 백서 골수 이식에 미치는 고려 인삼의 영향에 관한 연구. 가톨릭대학 의학부 논문집, 16:161-186, 1969.
- 김정진: *Studies on the effects of temperature and some drugs on the tolerance and the serum protein of mice exposed to positive radial acceleration.* 종합의학, 11:173-203, 1965.
- 김학렬 · 정하영: 고려 인삼이 어린 흰쥐 혈구에 미치는 영향. 최신의학, 15:620-624, 1972.
- 김하식(金夏植): 朝鮮人蔘ノ家兎血液像ニ及ボス影響ニ就テ. 朝鮮醫學會雜誌, 21:1131, 1931.
- 이상복 · 이덕희 · 이홍범: 인삼이 조혈기능에 미치는 영향. 최신의학, 14:317-321, 1971.
- Rambach, W.A. D.R. Moomaw, H.L. Alt, and J.A. D. Cooper: *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.*, 79, 1952.
- Lutwak-Mann C.: *Biochem. J.*, 49:300, 1951.
- 서병호 · 정일천: 인삼이 정상 및 스트레스를 받은 생쥐 위장관 점막 상피에 미치는 영향에 대한 자기 방사법적 연구. 가톨릭대학 의학부 논문집, 17:17-26, 1969.
- Sigel, M.B. and J.T. Dowling: *Specificity of corticotrophin-induced increase in mitochondrial ribonucleic acid.* *Amer. J. Physiol.*, 206:1156, 1964.
- Thomson R.Y., F.C. Heagy, W.C. Hutchison, and J.N. Davidson: *Deoxyribonucleic acid content of rat cell nucleus and its use in expressing results of tissue analysis, with particular reference to composition of liver tissue.* *Biochem. J.*, 63:460-474, 1953.
- 山田: *Pharmacological Studies on Panax Ginseng.* 日本藥理學雜誌, 51:90, 1955.