

고려인삼이 마우스의 대뇌조직 핵산 함유량에 미치는 영향

가톨릭대학 의학부 생리학교실
<지도 김 철 교수>

김 득 순 · 최 수 년 · 정 형 근

=Abstract=

Effect of Ginseng on Cerebral Nucleic Acid Content of Mice

Deuk Soon Kim, Soo Nyun Choi and Hyung Keun Chung

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

(Directed by Prof. Chul Kim)

A study was planned to see if administration of ginseng extract has any influence upon cerebral nucleic acid content of mice. Thirty male mice (body weight: 18~20 gm) were divided into the ginseng and the saline groups. Once a day for 5 days they received subcutaneously 0.05 ml/10 gm body weight of 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 their cerebral tissue was removed. Cerebral RNA and DNA contents were measured using the chemical method of Schmidt-Thannhauser-Schneider.

Following results were obtained:

1. Cerebral RNA and DNA contents were significantly higher in the hippocampal group than in the saline group.
2. The RNA/DNA ratio was lower in the ginseng group compared with that in the saline group, because the cerebral DNA increased more remarkably than the RNA did following administration of ginseng.

The ginseng is inferred to augment cerebral RNA and DNA content of mice.

머 리 말

본 교실의 김철(1971)은 인삼이 흰쥐 부신의 RNA와 DNA 함유량 및 RNA/DNA 비율을 모두 증가시키나 간, 비장 및 췌장 등에서는 이들 값을 감소시키는 경향이 있다고 지적한 바 있다. 이어서 김철과 최천규(1971), 김철과 김원배(1972) 및 김철과 정하영(1972)은 인삼이 장기조직 핵산 함유량에 영향을 미치는 것이 약물이 조직의 핵산 합성능을 촉진시키는 데 있는

것이 아닐까 하는 의문을 풀기 위하여 인삼을 투여 받은 동물의 부신, 흉선 및 12지장 조직의 DNA 합성 주기를 ³H-thymidine 을 이용하여 측정하였던 바 이들 장기의 DNA 합성주기가 현저하게 단축됨을 보았다.

인삼이 부신, 간, 비장, 췌장, 흉선 및 12지장 조직의 핵산 함유량과 DNA 합성주기에 영향을 미치는 사실을 알게 되었으므로, 인삼의 이러한 영향이 중추신경계에도 미치는 것인지를 밝히기 위한 연구의 일환으로, 본 연구에서는 인삼의 투여를 받은 마우스의 대뇌조직 핵산 함유량이 어떻게 변하는지를 가리코자 하였다. 현

재까지는 마우스의 대뇌조직 핵산 함유량에 관하여 보고된 것을 별로 찾아 볼 수 없었으며, 더우기 마우스의 대뇌조직 핵산 함유량에 미치는 인삼의 효과에 관하여 보고된 업적은 거의 찾아 볼 수 없었다.

재료 및 방법

실험동물은 몸 무게 18~20 gm의 마우스 수컷 30 마리로서 실험시작 1주일전 부터 실온 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 에서 일정한 사료로 사육한 다음 실험에 사용하였다.

동물에 투여한 인삼주정추출물은 고려인삼 300 gm을 95% 에칠 알콜로 증탕냄비 위에서 약 300 시간 동안 추출하여 54.2 gm의 홉갈색 추출물을 얻고, 생리적식염수 1 ml 속에 이 추출물 4 mg을 함유하는 용액(인삼주정추출액)을 만들어 사용하였다.

마우스 30마리를 15마리씩 식염수군과 인삼군으로 나누고, 식염수군에는 생리적 식염수를, 인삼군에는 인삼주정추출액을 각각 몸 무게 10 gm에 대하여 0.05 ml의 비율로 날마다 한번씩 5일 동안 일정한 시각에 마우스의 등 부위 피하에 주사하였다. 인삼주정추출액 및 식염수 투여가 시작되던 제 5일째 되는 날에는 해당 약물을 투여한 2시간 후에 도살하고, 곧 모든 동물에서 뇌조직을 적출하여 대뇌조직만을 분리하고, 이 대뇌조직 핵산 함유량을 화학적 정량법에 의하여 측정하였다.

조직 핵산 함유량의 화학적 정량에는 Schmidt-Thannhauser-Schneider 병용 방법을 사용하였다. 즉, 대뇌조직 전체를 1M 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 16시간 동안 1N KOH로 처리한 다음 원심분리하여 상청액을 얻고, 침사를 다시 과염소산으로 처리한 다음 원심분리하여 두번째 상청액을 얻었다. 이들 상청액을 모아 그 속에 포함된 ribonucleic acid (RNA)를 orcinol 시약으로 발색시키고, 이를 Coleman의 분광 광도계로 파장 $660\text{ m}\mu$ 에서 비색하였다. Deoxyribonucleic acid (DNA)를 정량함에 있어서는 RNA를 측정하고 남은 침사를 과염소산으로 처리하여 90°C 되는 항온수조에 15분 동안 방치하였다가 원심분리하여 나오는 상청액을 diphenylamine으로 처리하여 발색시키고, 파장 $540\text{ m}\mu$ 에서 비색하였다. 표준 DNA는 Sigma Chemical Co.제 deoxyribonucleic acid type I (sodium salt, highly polymerized from Calf thymus)을 사용하였고,

표준 RNA는 soluble, RNA from yeast를 사용하였다.

성 적

인삼군 및 식염수군의 대뇌조직 RNA와 DNA 함유량 및 RNA/DNA 비율을 제 1도에 제시한다.

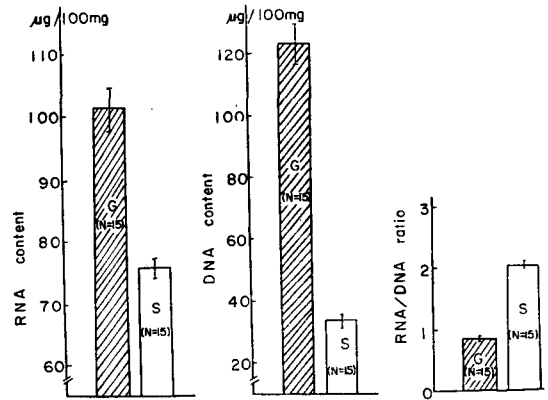


Fig. 1. Cerebral RNA content, DNA content, and RNA/DNA ratio of the ginseng and the saline groups. G: ginseng group, S: Saline group, N: Number of case.

식염수군 대뇌조직의 RNA 함유량은 $61.39\pm 6.29\text{ }\mu\text{g}/100\text{ mg}$ 이었는데, 인삼군의 값은 $101.46\pm 13.57\text{ }\mu\text{g}/100\text{ mg}$ 으로 인삼군의 RNA 함유량이 식염수군의 그것에 비하여 약 65%만큼 현저하게 증가하여 유의한 차이를 보인다($t=10.26, p<.001$). 또한 대뇌조직의 DNA 함유량도 식염수군의 값은 $34.99\pm 4.49\text{ }\mu\text{g}/100\text{ mg}$ 이었는데 인삼군의 값은 $127.24\pm 13.57\text{ }\mu\text{g}/100\text{ mg}$ 으로 인삼군의 DNA 함유량이 식염수군의 그것에 비하여 약 263%의 현저한 증가를 보이며 두 값의 차이는 통계적으로도 유의하다($t=25.76, p<.001$). 그러나 대뇌조직 RNA/DNA 비율은 식염수군이 1.78이었는데 인삼군은 0.81로 인삼군의 RNA/DNA 비율이 염수군의 그것에 비하여 약 55%의 감소를 나타내며 통계적으로도 유의한 차이를 보인다($t=13.28, p<.001$).

고 찰

위의 실험성적을 종합하면 저자들이 측정된 식염수군의 대뇌조직 RNA 및 DNA 함유량은 Mandel 등(1950), Schneider(1946), Schneider와 Klug(1946) 및 Rerabek(1947)들이 흰쥐의 뇌 조직에서 얻은 값과 결

대치에 있어서는 현저한 차이가 있으나, RNA/DNA 비율에 있어서는 그렇지 않다. 저자들이 얻은 RNA/DNA 비율은 Mandel들(1950)에 의하여 보고된 값 보다는 적으나 Schneider (1946), Schneider 와 Klug(1946), Rerabek (1947) 등이 보고한 값 보다는 다소 많은 경향을 보인다. 이와 같은 차이는 아마 측정된 동물의 종류가 다르기 때문에 생긴 결과라고 믿어진다.

한편 RNA 와 DNA 함유량 및 RNA/DNA 비율이 이미 보고된 여러 업적 (Mandel 1950; Schneider, 1946; Schneider 와 Klug, 1946; Rerabek, 1947)에서 보다 저자들이 얻은 결과가 증감된 사실은 본 교실의 김철들 (1971)에 의하여 보고된 업적 즉, 생리적 식염수를 투여 받은 흰쥐의 부신, 간, 폐장 및 비장의 RNA, DNA 함유량 및 RNA/DNA 비율이 정상 흰쥐의 그것에 비하여 증감되는 것과 비슷한 경향을 나타내는 듯이 느껴진다.

인삼주정추출액을 투여받은 마우스의 대뇌조직 RNA 와 DNA 함유량은 식염수군의 그것에 비하여 현저하게 증가되었으나 RNA/DNA 비율은 현저하게 감소되었다. 이와 같은 결과는 본 교실의 김철들(1971)이 부신 및 간 조직에서 얻은 결과와 잘 부합된다. 또한 인삼 투여로 인하여 간, 콩팥, 폐장 및 위결막에서 RNA, DNA 가 모두 증가된다는 김익제와 김학현(1969) 및 서병호와 정일천(1969) 등의 보고와도 잘 부합된다. 한편 홍사악들(1970)에 의하면 인삼은 중추신경계의 RNA 합성에 참여하여 흰쥐의 학습을 강화시킨다고 한다. 대뇌조직의 DNA 함유량이 인삼 투여로 인하여 크게 증가되는 이유는 명확하지 않다. 신경세포는 생후 이렇다 할 세포분열을 하지 않는 것으로 알려져 있으므로 DNA 의 함유량이 증가한다는 것은 신경교 세포(glia cell)의 증식을 의미하는 지도 모르겠다. RNA 보다도 DNA 의 증가가 더 현저하므로 인삼군에서 RNA/DNA 비율은 오히려 식염수군에서 보다 감소되었다. 인삼군에서 RNA 및 DNA 함유량이 식염수군의 값보다 유의하게 크다는 사실만을 가지고 볼 때 인삼은 효소의 생성을 거쳐 대뇌조직 세포의 활동을 촉진시킬 것으로 추측된다.

요 약

인삼주정추출물이 마우스의 대뇌조직 핵산 함유량에 어떤 영향을 미치는지를 알기 위하여 30 마리의 마우스 (18~20 gm) 수컷을 인삼군과 식염수군으로 나누어 다음과 같은 실험을 하였다.

인삼군에서는 몸 무게 10 gm 에 대하여 인삼주정추출액(생리적 식염수 1 ml 속에 4 mg 의 인삼주정추출물이 포함된 용액)을 0.05 ml 의 비율로 매일 등퇴 피하에 5일 동안 주사하였으며, 식염수군에는 생리적 식염수를 몸 무게 10 gm 에 대하여 0.05 ml 의 비율로 인삼군에서 한 것과 동일한 방법으로 주사하였다. 인삼추출액 혹은 식염수 투여가 시작된지 제 5 일째 되는 날에는 해당 약물을 투여한 2 시간 후에 동물을 도살하여 대뇌조직을 적출하고, 이 조직의 핵산함유량을 Schmidt-Thannhauser-Schneider 의 화학적 정량법을 이용하여 측정하였다. 이들 측정치를 지표로 하여 인삼이 대뇌조직 핵산에 미치는 영향을 관찰한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 인삼군의 대뇌조직 RNA 및 DNA 함유량은 식염수군의 그것 보다 현저하게 많았다.
 2. 인삼군의 대뇌조직 RNA/DNA 비율은 식염수군의 그것에 비하여 현저하게 적었다. 이는 인삼군에서 RNA 보다 DNA 의 증가가 더욱 현저하였기 때문이다.
- 위의 결과로 미루어 보건데 인삼은 대뇌조직 RNA 및 DNA 함유량을 유의하게 증가시킨다고 추리된다.

인 용 문 헌

- 홍사악, 오진섭, 박찬웅, 장현갑, 김용찬 : *Effects of panax ginseng on the central nervous system.* 대한약리학회지 6:69-77, 1970.
- Jacob, M. & P. Mandel: *Experientia* 7:269. 1951. Cited from the *Nucleic Acid*, ed. Chargaff, E & J. N. Davidson, 1955, Vol. 2, p. 8, New York, Academic Press.
- 김 철, 최 현, 김정진, 김종규, 김명석, 허만경 : 고려인삼이 흰쥐의 장기 조직 핵산 함유량에 미치는 영향. 대한생리학회지 5:23-42, 1971.
- 김 철, 최천규 : 인삼이 마우스의 부신피질 DNA 합성 주기에 미치는 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집 21:221-225, 1971.
- 김 철, 정하영 : 고려인삼이 마우스의 흉선조직 DNA 합성주기에 미치는 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집 22:13-23, 1972.
- 김익제, 김학현 : Walker carcinosarcoma 256이 백서 골수 이식에 미치는 고려인삼의 영향에 관한 연구. 가톨릭대학 의학부 논문집 14:119-130, 1969.
- 김 철, 김원배 : 고려인삼이 마우스의 12지장 상피세

또 DNA 합성주기에 미치는 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집 22:169-179, 1972.

Mandel, P., M. Jacob & L. Mandel: 상해 및 수종 *steroid hormone* 이 각종 장기의 핵산량에 미치는 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집 11:161-218, 1966 에서 인용.

Rerabek, J.: *Arkiv Kemi, Mineral, Geol.* 24: 1, 1947.

서병호, 정일천 : 인삼이 정상 및 스트레스를 받은 생쥐 위장관 점막상피에 미치는 영향에 대한 자기 방사법적 연구. 가톨릭대학 의학부 논문집 17:

17-26, 1969.

Schneider, W.C.: *Phosphorous compounds in animal tissues: III. A comparison of methods for the estimation of nucleic acids.* *J. Biol. Chem.* 164:747, 1946.

Schneider, W.C. & H.L. Klug: *Phosphorus compounds in animal tissues: IV. The distribution of nucleic acid and other phosphorous containing compounds in normal and malignant tissues.* *Cancer Research* 6:691, 1946.