# 고려인삼이 흰쥐의 장기조직 핵산 함유량에 미치는 영향

가톨릭대학 의학부 생리학교실

**김 철 · 최 현 · 김정진 · 김종규 · 김명석 · 허만경**

=Abstract=

## Effect of Ginseng on Visceral Nucleic Acid Content of Rats

**Chul Kim, Hyun Choi, Chung Chin Kim, Jong Kyu Kim, Myung Suk Kim, and Man Kyung Huh.**

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

### I. Chemical analysis

A study was planned to see if administration of ginseng extract has any influence upon the adrenal, the hepatic, the splenic, and the pancreatic nucleic acid contents of rats, and to estimate the effect of ACTH administration as a substitute for stress reaction upon these nucleic acid contents of rats previously primed with ginseng. Ninety male rats(body weight: 150~200 gm) were divided into the ginseng, the saline, and the normal control groups, which received for 5 days 0.5ml/100 gm body weight of ginseng extract solution (4 mg of ginseng alcohol extract in 1 ml of saline), same amount of saline, or no medication, respectively. On the 5th experimental day, each of the 3 groups was further divided into 2 subgroups yielding the ginseng, the ginseng-ACTH, the saline, the saline-ACTH, the normal control, and the normal-ACTH subgroups. The ginseng, the saline, and the normal control subgroups were sacrificed 2 hours after the last medication, while the ginseng-ACTH, the saline-ACTH, and the normal-ACTH subgroups received ACTH(0.1 unit/subject) 1 hour after the last medication and were sacrificed after 1 more hour. The adrenal gland, the liver, the spleen and the pancreas of each rat were measured for RNA and DNA contents using the chemical method of Schmidt-Thannhauser-Schneider.

Following results were obtained:

1. Adrenal RNA and DNA contents and RNA/DNA ratio were all significantly higher in the ginseng group compared with the values obtained from the normal control and the saline groups. Generally administration of ACTH reduced nucleic acid contents of the viscera examined. However, in the ginseng group the rate of decrease [(value of ginseng-ACTH subgroup−value of ginseng subgroup)×100/value of ginseng subgroup] in adrenal RNA and DNA contents and in RNA/DNA ratio were more conspicuous than they were in the normal control and the saline groups.

2. Hepatic RNA and DNA contents and RNA/DNA ratio were all significantly less in the ginseng group than in the normal control and the saline groups. After ACTH, the rate of decrease in hepatic RNA, DNA, and RNA/DNA ratio of the ginseng group was less conspicuous than those of the other 2 groups.

3. With regard to the splenic nucleic acid contents, the RNA and the RNA/DNA values of the ginseng group were higher than those of the normal control group but lower than those of the saline group, while the DNA value of the ginseng group was lower than that of the normal control

group but higher than that of the saline group. Following administration of ACTH, the rate of decrease in RNA and DNA contents and in RNA/DNA ratio of the ginseng group was more conspicuous than that of the normal control group but less remarkable than that of the saline group.

4. Pancreatic RNA and DNA contents were notably lower in the ginseng group than in the normal control and the saline groups. However, the RNA/DNA ratio of the ginseng group was higher than that of the normal control and the saline groups. After ACTH, the rate of decrease in pancreatic RNA and RNA/DNA ratio of the ginseng group was less than that of the normal control group but more than that of the saline group, while the DNA content was actually increased in the ginseng group though it decreased in the normal control and the saline groups.

Although the results are not clear enough for an accurate interpretation, they seem to indicate that ginseng exerts notable influence upon the RNA and DNA contents and the RNA/DNA ratio of the viscera studied. On the whole the drug tends to increase the RNA and DNA contents and RNA/DNA ratio of the adrenal gland but seems to diminish the values of the other 3 viscera. In the early period following ACTH, ginseng facilitates the fall in RNA and DNA contents and RNA/DNA ratio of the adrenal gland, while it tends to reduce the fall in the values of the other viscera studied.

## Ⅱ. Autoradiographic and histochemical analysis

It was planned autoradiographically and histochemically to affirm and extend the results obtained in part I with regard to the chemically assessed change in the adrenal, the pancreatic, the hepatic and the splenic DNA and RNA contents under the influence of ginseng and ACTH. Fourty male mice (body weight: 18~20 gm) and 20 male rats were used. Each animal species was divided into the saline, the ginseng, the saline-ACTH, and the ginseng-ACTH groups according to the administered drugs. In the mice, the adrenal, the pancreatic, the splenic and the hepatic DNA-synthetic activity was assesssed autoradiographically after administration of $^{3}H$-thymidine. In the rats, the RNA content of the above 4 organs was assessed histochemically after staining them with methylgreen pyronine.

Following results were obtained:

1. Labeled cells were significantly more numerous in the adrenal cortex, the spleen and the liver of the ginseng group than in those of the saline group, although they were less numerous in the pancreas of the ginseng group than in the pancreas of the saline group. The adrenocortical, the pancreatic, the splenic and the hepatic tissues were stained with methylgreen pyronine more deeply in the ginseng group than in the saline group.

2. The adrenocortical, the pancreatic, the splenic and the hepatic tissues contained labeled cells less numerously in the saline-ACTH and the ginseng-ACTH groups than in the saline and the ginseng groups. All these tissues were also stained with methylgreen pyronine less deeply in the saline-ACTH and the ginseng-ACTH groups than in the saline and the ginseng groups.

3. However, the adrenal cortex, the spleen, the pancreas, and the liver contained labeled cells more numerously in the ginseng-ACTH group than in the saline-ACTH group. The 4 tissues were stained with methylgreen pyronine more deeply in the ginseng-ACTH group than in the saline-ACTH group.

It is inferred from the above results that though with exception, the ginseng mostly facilitates cellular synthesis of nucleic acids and mitigates reduction in nucleic acid content of tissues after administration of ACTH.

# 제 1 편　화학적 정량

## 머 리 말

본 교실의 선우창원과 김철(1965), 허창용과 김철(1967) 및 이종수와 김철(1968)등은 흰쥐의 부신 아스코르빈산 함유량을 지표로하여 인삼이 스트레스에 대한 반응과 회복과정을 촉진시키며, 이때 인삼의 작용점은 스트레스 기전의 중추신경계 부위 보다는 주로 이 기전의 말초 부위에 있다고 보고한 바 있다. 인삼이 스트레스 기전의 말초 부위의 기능을 촉진시킨다면 혹시 이 약물이 부신등 조직의 핵산 합성능을 촉진시키고 이로 인하여 효소의 생성과 세포의 활동을 자극하는 것이 아닐까 하는 의문을 풀고자 한 것이 이 연구를 계획하게된 동기이다. 본 연구에서는 인삼을 투여받은 동물의 조직 핵산량을 화학적으로 정량하여 이 약물의 투여를 받지 않은 동물의 그것과 비교하였으며 또 인삼에 부가하여 ACTH를 주사한 다음 핵산량을 측정하여 인삼을 투여받은 동물이 스트레스에 폭로될 경우 핵산 함유량에 어떠한 변동이 생기는 지를 밝히고저 하였다. 연구가 진행됨에 따라 실험 대상으로 삼은 조직의 종류를 늘리어 부신 이외에 간과 비장 및 췌장을 포함시키기로 하였다.

문헌 중 본 연구와 관련이 있다고 생각되는 것들이 몇편 있다. 민병기(1929), 박동림(1962), 김병일(1963) 및 김정진(1966)등에 의하면 여러가지 스트레스 예컨대 절식, X-선, 추위 또는 가속도등에 폭로되었을때 실험동물이 이를 견디는 힘 즉 내력이 인삼 투여로 인하여 현저하게 증가된다고 한다. 이 밖에 인삼 투여는 김익제와 김학현(1969)에 의하면 흰쥐의 간, 콩팥 및 폐조직의 핵산 함유량을 현저히 증가시킨다고 하며, 서병호와 정일천(1969)에 의하면 정상 마우스의 위장 점막 상피세포의 DNA 합성능을 촉진시키고, 동통 및 결박과 같은 스트레스에 폭로되었을 경우에도 위장 점막 상피세포의 DNA 합성능을 현저하게 증가시킨다고 한다. 그러나 현재까지 흰쥐의 부신, 비장 및 췌장조직의 핵산 함유량에 미치는 인삼의 효과에 관하여 보고된 바는 거의 찾아 볼 수 없다.

한편 정상 흰쥐에 ACTH를 투여하면 부신피질에서 단백질, RNA, 혹은 DNA 합성능이 현저하게 증가된다는 보고(Scriba 와 Reddy, 1965; Farese, 1964)가 있다. 그러나 인삼주정추출액을 투여받은 흰쥐에 ACTH를 투여 할 경우 흰쥐의 장기 핵산 함유량에 어떤 영향이 미치는 지에 관하여 보고한 업적은 찾아 볼 수 없다.

## 재료 및 방법

실험동물은 몸 무게 150～200 gm의 흰쥐 숫컷 90마리로서 실험 시작 1주일 전부터 실온 20±2°C에서 일정한 사료로 사육한 다음 실험에 사용하였다.

동물에 투여한 인삼주정추출물은 고려인삼 300 gm을 95% 에칠 알콜로 중탕 냄비 위에서 약 300시간 동안 추출하여 54.2 gm의 흙갈색 추출물을 얻고, 생리적 식염수 1 ml 속에 이 추출물 4 mg을 함유하는 용액(인삼 주정추출액)을 만들어 사용하였다.

흰쥐 90마리를 각각 30마리씩 3무리 즉 정상군, 인삼군 및 식염수군으로 나누고, 정상군에는 아무 조작도 가하지 않았으나, 식염수군에는 생리적 식염수를, 인삼군에는 인삼주정추출액을 각각 몸무게 100 gm에 대하여 0.5 ml의 비율로 날마다 한번씩 5일 동안 일정한 시각에 흰쥐의 등 부위 피하에 주사하였다. 인삼 및 식염수 투여가 시작된 지 제 5일째 되는 날에는 3무리의 흰쥐들을 각각 둘로 쪼개어 결국 15마리씩으로 된 6개의 작은 무리로 나누었다. 정상군의 한 작은 무리, 인삼군의 한 작은 무리 및 식염수군의 한 작은 무리는 마지막으로 해당 약물을 투여한지 2시간 후에 도살하고, 나머지 3작은 무리에는 해당 약물을 투여한지 1시간 후에 한 개체에 대하여 0.1 unit씩 ACTH(Parke Davis & Co. 제)를 복강 속에 주사하여 정상-ACTH 군, 식염수-ACTH 군 및 인삼-ACTH 군으로 삼고, 이 실험군들은 ACTH를 투여한 후 1시간만에 도살하였다. 도살 후 곧 모든 동물에서 부신, 간, 비장 및 췌장 조직을 적출하고, 이들 장기 핵산 함유량을 화학적 정량법에 의하여 측정하였다.

조직 핵산 함유량의 화학적 정량에는 Schmidt-Thannhauser-Schneider 병용 방법을 사용하였다. 즉 일정량(부신 조직은 전체, 다른 조직들은 약 300 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°C되는 항온조에서 16시간 동안 1 N 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 mμ에서 비색 정량하였다. deoxyribonucleic acid(DNA)를 정량함에 있어서는 RNA를 측정하고 남은 침사를 과염소산으로 처리하여 90°C되는 항온조에 15분 동안 방치하여 두었다가 원심분리하여 나오는 상

청액을 diphenylamine으로 처리하여 발색시키고, 파장 540 mμ에서 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

여섯 작은 무리 즉 정상군, 식염수군, 인삼군, 정상-ACTH군 식염수-ACTH군 및 인삼-ACTH군의 부신, 간, 비장 및 췌장 조직의 핵산 함유량을 측정한 결과를 제 1, 2, 3 및 4 도와 제 1 표에 제시한다.

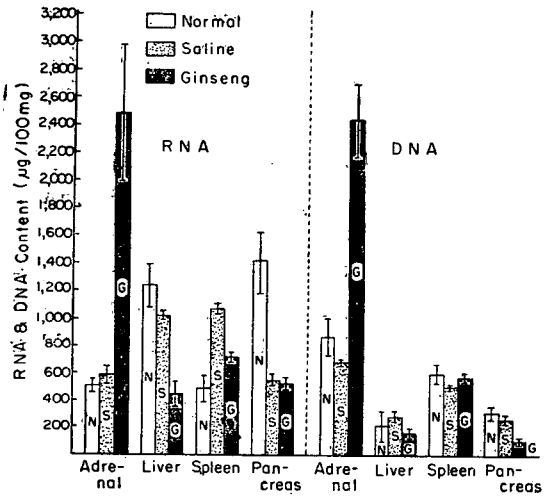



Fig. 1. Adrenal, hepatic, splenic and pancreatic RNA and DNA contents of the normal control, the saline and the ginseng groups.

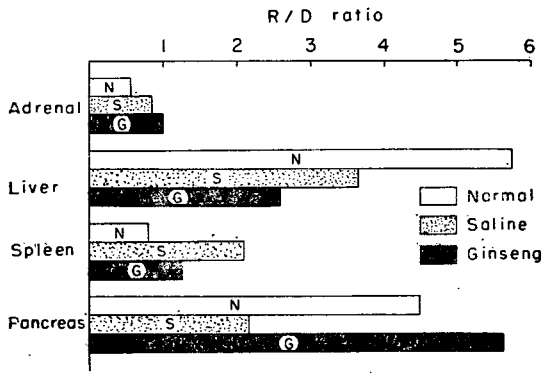



Fig. 2. Adrenal, hepatic, splenic and pancreatic RNA/DNA ratio of the normal control, the saline and the ginseng groups.

### 1. 부신조직 :

부신의 RNA, DNA 및 RNA와 DNA의 비율 (RNA/DNA)은 정상군에서 각각 504.00±47.14와 855.80±146.83μg/100 mg 및 0.58이며 식염수군에서는 각각 586.73±62.55와 665.00±22.74μg/100mg 및 0.88, 인삼군에서는 2479.30±504.08과 2453.87±272.53 μg/100 mg 및 1.01이다. 정상군의 값과 식염수군의 값을 비교할 경우에는 식염수군의 RNA 및 DNA가 정상군의 그것에 비하여 각각 16%의 증가 및 22%의 감소를 나타내고 있으며, 이 차이는 통계적으로도 유의하다($t=4.00$, $P<.001$; $t=4.35$, $P<.001$). 다만 RNA/DNA는 50%의 증가를 나타내나 통계적으로는 유의하지 않다($t=0.30$, $P>.1$). 정상군과 인삼군을 비교할 경우, 인삼군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA가 정상군의 그것에 비하여 약 396%, 184% 및 74% 만큼 현저하게 증가하

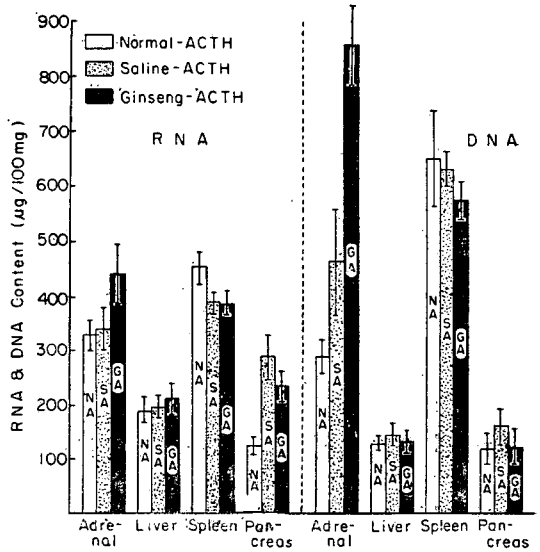



Fig. 3. Adrenal, hepatic, splenic and pancreatic RNA and DNA contents of the normal control, the saline and the ginseng groups following administration of ACTH.

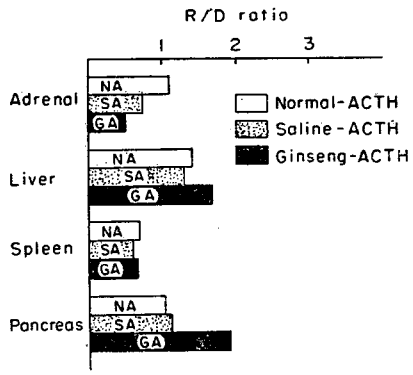



Fig. 4. Adrenal, hepatic, splenic and pancreatic RNA/DNA ratio of the normal control, the saline and the ginseng groups following administration of ACTH.

**Table 1.** Percent increase (+) or decrease (−) in adrenal, hepatic, splenic and pancreatic RNA, DNA and RNA/DNA of a group compared with the values of another group as indicated. N, S, G, N-A, S-A, G-A: Normal, saline, ginseng, normal-ACTH, saline-ACTH and ginseng-ACTH subgroups, respectively.

| Organ | Nucleic Acid | $\frac{(S-N)\times100}{N}$ | $\frac{(G-N)\times100}{N}$ | $\frac{(G-S)\times100}{S}$ | $\frac{(N\text{-}A-N)\times100}{N}$ | $\frac{(S\text{-}A-S)\times100}{S}$ | $\frac{(G\text{-}A-G)\times100}{G}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Adrenal | RNA | +16 | +396 | +323 | −34 | −41 | −82 |
| | DNA | −22 | +184 | +269 | −66 | −30 | −65 |
| | R/D | +50 | + 74 | + 15 | +89 | −17 | −50 |
| Liver | RNA | −17 | −64 | −57 | −85 | −81 | −52 |
| | DNA | +32 | −23 | −41 | −40 | −50 | −25 |
| | R/D | −36 | −53 | −27 | −75 | −63 | −36 |
| Spleen | RNA | +119 | +49 | −32 | − 7 | −63 | −46 |
| | DNA | − 16 | − 5 | +14 | + 7 | +25 | − 1 |
| | R/D | +165 | +58 | −41 | −12 | −71 | −45 |
| Pancreas | RNA | −16 | −63 | − 4 | −91 | −47 | −55 |
| | DNA | −19 | −70 | − 63 | −63 | −28 | +31 |
| | R/D | −52 | +25 | +159 | −79 | −49 | −66 |

여 유의한 차이를 보인다($t=14.14$, $P<.001$; $t=19.13$, $P<.001$; $t=3.89$, $P<.01$). 또한 식염수군과 인삼군을 비교할 경우에도 인삼군의 RNA 및 DNA 가 식염수군의 그것에 비하여 약 323% 및 269%의 증가를 보여 유의한 차이를 나타낸다($t=14.12$, $P<.001$; $t=18.97$, $P<.001$). 다만 RNA/DNA 는 15%의 증가를 보이나 통계적으로 유의하지는 못하다($t=1.45$, $P>.1$). 따라서 인삼군의 RNA 와 DNA 는 정상군 및 식염수군의 값에 비하여 증가되어 있다. 인삼군의 RNA/DNA 도 정상군의 값에 비하여 유의하게 증가하였으며, 식염수군의 값에 비하여도 유의하지는 않으나 증가하는 경향을 보인다.

한편 정상-ACTH 군의 부신 RNA, DNA 및 RNA/DNA 는 각각 332.87±34.89 와 291.47±31.33 μg/100 mg 및 1.1 이고, 식염수-ACTH 군에서는 각각 342.87±44.7 과 466.50±99.7 μg/100 mg 및 0.73 이며, 인삼-ACTH 군에서는 각각 438.27±55.85 와 854.60±75.2μg/100 mg 및 0.51 이다. 정상군의 값과 정상-ACTH 군의 값을 비교하건대 정상-ACTH 군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 가 정상군의 그것에 비하여 각각 34%와 66%의 유의한 감소 및 89%의 유의한 증가를 나타내고 있으며($t=11.11$, $P<.001$; $t=13.83$, $P<.001$; $t=5.21$, $P<.001$), 식염수군과 식염수-ACTH 군을 비교하여 보면 식염수-ACTH 군의 RNA 및 DNA 가 식염수군의 그것에 비하여 각각 41%, 및 30%의 감소를 나타내어 유의한 차이를 보이고 있다($t=6.68$, $P<.01$; $t=2.11$, $P<.05$). RNA/DNA 는 17%의 감소를 나타내나 차이는 유의하지 않다($t=1.20$, $P>.1$). 그리고 인삼군과 인삼-ACTH 군을 비교 하건대 인삼-ACTH 군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 가 인삼군의 그것 보다 약 82%, 65% 및 50%가량 감소되어 통계적으로 유의한 차이를 나타낸다($t=38.23$, $P<.001$; $t=21.43$, $P<.001$; $t=8.17$, $P<.001$). 그러므로 ACTH 투여 후 부신에서는 일반적으로 RNA 및 DNA 가 감소된다. 단, 인삼-ACTH 군의 RNA 와 DNA 의 값은 정상-ACTH 군 및 식염수-ACTH 군의 값보다 크다. 그러나 RNA/DNA 는 현저하게 감소되었으며, 인삼군에 대한 인삼-ACTH 군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 의 감소율은 정상군에 대한 정상-ACTH 군 또는 식염수군에 대한 식염수-ACTH 군의 그것 보다 모두 유의하게 크다. 따라서 ACTH 에 의한 핵산과 RNA/DNA 의 감소율은 인삼군에서 제일 현저하다.

**2. 간 조직 :**

간 조직의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 는 정상군에서 각각 1243.60±163.49 와 217.33±56.98 μg/100 mg 및 5.7 이고, 식염수군에서는 1033.21±65.74 와 285.86±28.77 μg/100 mg 및 3.65 이다. 그리고 인삼군에서 이들 값은 각각 446.07±106.67 과 167.86±30.06 μg/100 mg 및 2.66 이다. 정상군과 식염수군을 비교 할 경우 식염수군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 가 정상군의 그

것보다 17%의 감소, 32%의 증가 및 36%의 감소를나타내고 있어 유의한 차이를 보인다(t=4.68, P<.001; t=3.94, P<.001; t=4.60, P<.001). 정상군과 인삼군을 비교할 경우 인삼군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA가 정상군의 그것에 비하여 각각 64%, 23% 및 53% 가량 감소되어 있어 통계적으로 유의한 차이다(t=5.92, P<001; t=2.89, P<.001;t=6.82, P<.001). 그리고 식염수군과 인삼군을 비교하여 보면 인삼군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA가 식염수군의 그것에 비하여 각각 57%, 41%및 27% 정도로 감소되어 유의한 차이를 보인다(t=2.60, P<.02; t=9.92, P<.001; t=3.00, P<.01). 따라서 인삼군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA는 정상군 및 식염수군의 값에 비하여 현저하게 감소되어 있다.

한편 정상-ACTH 군의 간 RNA,DNA 및 RNA/DNA는 189.13±24.5와 129.53±14.03 μg/100 mg 및 1.4이고, 식염수-ACTH 군에서는 194.70±20.54와 143.20±22.93 μg/100 mg 및 1.36이다. 그리고 인삼-ACTH 군의 값은 각각 213.00±32.29와 126.26±22.64 μg/100 img 및 1.69이다. 정상군과 정상-ACTH 군을 비교하건대 정상-ACTH 군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA가 정상군의 그것보다 각각 85%, 40% 및 75%의 감소를 나타내고 있으며, 이 차이는 통계적으로 유의하다(t=25.11, P<.001; t=5.67, P<.001; t=13.26, P<.001). 식염수군과 식염수-ACTH 군을 비교할 때 식염수-ACTH 군의 RNA,DNA 및 RNA/DNA는 식염수군의 값에 비하여 각각 81%, 50% 및 63% 감소되었으며, 이 차이는 통계적으로도 유의하다(t=44.27, P<.001; t=13.42, P<.001; t=10.67, P<.001). 끝으로 인삼군과 인삼-ACTH 군을 비교하면 인삼-ACTH 군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA는 인삼군의 그것에 비하여 각각 52%, 25% 및 36%만큼 감소되어 유의한 차의를 나타낸다(t=8.19, P<.001; t=4.12, P<.001; t=3.84, P<.01). 그러므로 ACTH 투여 후에는 간에서도 일반적으로 RNA, DNA 및 RNA/DNA가 감소된다. 그러나 인삼군에 대한 인삼-ACTH 군 측정치의 감소율은 정상군에 대한 정상-ACTH 군 또는 식염수군에 대한 식염수-ACTH 군의 그것 보다 모두 현저하게 적다.

### 3. 비장 조직 :

비장조직의 RNA, DNA 및 RNA/DNA는 정상군에서 각각 490.67±110.35와 607.40±69.60 μg/100 mg 및 0.8이며, 식염수군에서는 각각 1075,53±33.75와 507.67±15.57 μg/100 mg 및 2.12이고, 인삼군에서는 723.73±35.7과 578.06±29.64 μg/100 mg 및 1.26이다. 정상군과 식염수군을 비교하면 식염수군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA는 정상군의 그것에 비하여 각각 119%의 증가, 16%의 감소 및 165%의 증가를 보이고 있어 유의한 차이를 나타내고 있다(t=14.42, P<.001; t=4.44, P<.001; t=12.18, P<.001). 정상군과 인삼군을 비교하면 인삼군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA는 정상군의 그것 보다 약 49%의 증가, 5%의 감소 및 58%의 증가를 보이며, RNA와 RNA/DNA의 차이는 통계적으로 유의하다(t=5.71, P<.001; t=4.33, P<.001). 그리고 식염수군과 인삼군을 비교할 경우 인삼군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA는 식염수군의 그것보다 각각 32%의 감소, 14%의 증가 및 41%의 감소를 보여 통계적으로 유의하게 다르다(t=11.98, P<.001; t=2.52, P<.02; t=6.31, P<.001). 따라서 인삼군의 비장 RNA와 RNA/DNA는 정상군 보다는 현저하게 증가되었으나 염식수군보다는 오히려 감소되었다. 그리고 인삼군의 DNA는 정상군의 그것 보다 감소 되었으며, 식염수군 보다는 증가되어 있다.

한편 정상-ACTH 군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA는 각각 455.00±31.49와 648.13±96.96 μg /100mg 및 0.7이고 식염수-ACTH 군에서는 394.67±22.21과 636.40±33.74 μg/100 mg 및 0.62이며, 인삼-ACTH 군에서는 392.27±21.96과 571.93±36.13 μg/100 mg 및 0.69이다. 위의 값을 기준으로 정상군과 정상-ACTH 군을 비교하면 정상-ACTH 군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA는 정상군의 그것 보다 각각 7%의 감소, 7%의 증가 및 12%의 감소를 나타내나 통계적으로 유의한 차이는 아니다(t=1.189, P>.1; t=1.3 P>.1; t=1.13, P>.1). 식염수군과 식염수-ACTH 군을 비교하면 식염수-ACTH 군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA가 식염수군의 그것에 비하여 각각 63%의 감소, 25%의 증가 및 71%의 감소를 나타내었고, 통계적으로도 유의한 차이를 보인다(t=20.2, P<.001; t=4.15, P<.001; t=19.38, P<.001). 끝으로 인삼군과 인삼-ACTH 군을 비교하면 인삼-ACTH 군의 RNA 및 RNA/DNA는 인삼군의 그것에 비하여 약 46% 및 45%의 유의한 감소를 보이나(t=10.49, P<.001; t=6.30, P<.001) DNA는 약 1%정도 밖에 감소되지 않았다(t=0.16, P>.1). 그러므로 ACTH 투여 후 비장에서는 RNA 및 RNA/DNA가 일반적으로 감소되는 경향을 나타내며, DNA는 일반적으로 증가되는 경향을 보인다. 인삼군에 대한 인삼-ACTH 군 값의 감소율은 정상군에 대한 정상-ACTH 군의 그것보다 모두 유의하게 크며, 식염수군에 대한 식염수-ACTH 군의 그것보다는 일반적으

로 적은 경향을 보인다.

**4. 췌장조직 :**

췌장조직의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 는 정상군에서 각각 1432.33±211.99 와 313.33±42.93 μg/100 mg 및 4.5 이며, 식염수군에서는 555.53±31.54 와 254.87±43.75 μg/100 mg 및 2.17 이고 인삼군에서는 533.00±53.47 과 94.53 μg/100 mg 및 5.63 이었다. 정상군과 식염수군을 비교하여 보면 식염수군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 가 정상군의 그것보다 각각 60%, 19% 및 52% 가량 감소되어 유의한 차이를 보인다($t=15.54$, $P<.001$; $t=3.41$, $P<.02$; $t=4.65$, $P<.001$). 그리고 정상군과 인삼군을 비교할 경우에는 인삼군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 가 정상군의 값 보다 약 63%와 70%의 감소 및 25%의 증가를 보여 통계적으로도 유의하게 다르다($t=15.78$, $P<.001$; $t=18.37$, $P<.001$; $t=2.39$, $P<.02$). 또한 식염수군과 인삼군을 비교하건대 인삼군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 는 식염수군의 그것에 비하여 약 4%와 63%의 감소 및 159%의 증가를 나타내며 DNA 와 RNA/DNA 는 통계적으로도 유의하게 다르다($t=4.51$, $P<.001$; $t=8.30$, $P<.001$). 따라서 인삼군의 췌장 RNA 와 DNA 는 정상군 및 식염수군의 값에 비하여 감소되어 있다. 그러나 RNA/DNA 는 RNA 및 DNA 와는 반대로 현저하게 증가되어 있다.

정상-ACTH 군에서는 RNA, DNA 및 RNA/DNA 가 각각 127.07±15.99 와 117.17±28.48 μg/100 mg 및 1.08 이고, 식염수-ACTH 군에서는 292.13±45.94 와 163.60±37.13 μg/100 mg 및 1.78 이다. 그리고 인삼-ACTH 군에서는 이들 값은 각각 237.60±27.44 와 123.80±33.24 μg/100 mg 및 1.91 이었다. 정상군과 정상-ACTH 군을 비교하면 정상-ACTH 군의 DNA, DNA 및 RNA/DNA 는 정상군의 그것에 비하여 각각 91%, 63% 및 76%의 현저한 감소를 보여 통계적으로 유의하게 다르다($t=23.35$, $P<.001$; $t=15.8$, $P<.001$; $t=8.28$, $P<.001$). 식염수군과 식염수-ACTH 군을 비교할 경우 식염수-ACTH 군의 RNA 및 DNA 는 식염수군의 값에 비하여 각각 47% 및 28%의 감소를 나타내어 유의하게 다르며($t=15.99$, $P<.001$; $t=4.69$, $P<.001$), RNA/DNA 는 49%의 감소를 보이나 유의한 차이는 아니다($t=1.67$, $P>.1$). 끝으로 인삼군과 인삼-ACTH 군을 비교하건대 인삼-ACTH 군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 가 인삼군의 그것 보다 각각 55%의 감소, 31%의 증가 및 66%의 감소를 보여 통계적으로도 유의한 차이를 나타내고 있다($t=25.96$, $P<.001$; $t=4.41$, $P<.001$; $t=10.58$, $P<.001$). 그러므로 ACTH 투여 후에는 예외는 있으나 일반적으로 췌장의 핵산함유량이 감소된다. 그중에서도 인삼-ACTH 군의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 값이 정상군 및 식염수군의 값보다 적다. 그리고 인삼군에 대한 인삼-ACTH 군의 RNA 및 RNA/DNA 감소율은 정상군에 대한 정상-ACTH 군의 그것 보다 적으며, 식염수군에 대한 식염수-ACTH 군의 값 보다는 현저하게 크다. 그러나 인삼-ACTH 군의 DNA 는 인삼군의 그것보다 증가되었으며 정상-ACTH 군 및 식염수-ACTH 군의 DNA 는 각각 정상군 및 식염수군의 그것보다 유의하게 감소되었다.

## 고　　찰

위의 성적을 종합하건대 저자들이 측정한 정상군의 부신 조직 RNA 및 DNA 함유량은 Sigel 과 Dowling (1964)에 의하여 얻어진 결과 즉 428 μg/100 mg 및 460 μg/100 mg 보다 높으나 RNA/DNA 의 비율은 거의 비슷하다. 정상 간 조직의 RNA 및 DNA 함유량은 김무배와 김영제(1966), Schmidt 와 Thannhauser(1945) 및 Mandel 들 (1950)에 의하면 각각 1143.2 와 237.2 μg/100 mg, 1010.6 과 242.4μg/100mg 및 1085.1 과 199.0 μg/100 mg 으로서 저자들이 측정한 값과 거의 비슷하나, Thomson 들(1953) 및 Fukuda 와 Shibatani(1953) 는 간조직의 RNA 및 DNA 함유량이 각각 893.6 과 218.2 μg/100 mg 및 824.5 와 169.7 μg/100 mg 이라고 보고하였으므로 저자들이 측정한 실험성적 보다는 다소 낮은 값을 나타내고 있다. 그러나 RNA/DNA 비율은 저자들이 얻은 값이 많은 보고에 나타난 값들과 일치함을 볼 수 있다. 정상 비장조직의 RNA 및 DNA 함유량은 김무배와 김영제(1966), Thomson 들(1953), Schneider (1946), Jacob 들(1651), Ranbach 들(1952) 및 Lombardo 들(1953)에 의하면 각각 593.8 과 674.8μg/100 mg, 530.9 와 1414.1 μg/100 mg, 819.1 과 777.9μg/100 mg, 9191. 과 849.5μg/100 mg 및 617.0과 1666.7 μg/100 mg 으로서 본 실험의 측정치 보다는 다소 높은 값을 보이나, RNA/DNA 는 별로 차이가 없다. 정상 췌장 조직의 RNA 및 DNA 함유량은 김무배와 김영제(1966), Schneider (1946), Schneider 와 Klug (1946) 및 홍인범 (1966)에 의하면 각각 1909.8 과 354.1 μg/100 mg, 2106.4 와 484.8 μg/100 mg, 1893.6 과 456.6 μg/100 mg 및 2972.8 과 469.1μg/100 mg 으로서 본 실험에서 얻은 값 보다는 현저하게 높은 값이나 RNA/DNA 는 거의 비슷하다. 그러므로 저자들이 측정한 값은 이미 여러 연구자에 의하여 보고된 RNA 및 DNA 함유량의 절대

치와는 다소 차이가 있으나 RNA/DNA는 거의 부합되는 결과이다.

식염수군의 RNA 및 RNA/DNA는 부신 및 비장조직에서 정상군의 그것에 비하여 현저하게 증가되었으나, 간 및 췌장 조직에서는 반대로 상당히 감소되었다. 그리고 식염수군의 DNA는 간조직에서만 증가를 보이고, 나머지 3조직에서는 현저하게 감소되어 있다. 그러므로 위의 4가지 조직에서는 식염수 투여에 따라 핵산 함유량이 일부분 변동하는 듯이 보인다. 흰쥐에 생리적 식염수를 주사하면 부신피질의 mitochondria에 있는 RNA 함유량이 현저하게 증가된다는 사실이 Sigel와 Dowling (1964)에 의하여 보고되었으므로 저자들이 얻은 실험결과는 이와 비슷한 경향을 암시하는 듯이 느껴진다. 그러나 생리적 식염수가 어떤 기전을 경유하여 흰쥐의 조직 핵산량에 영향을 미치며 또 위의 4조직 핵산 함유량에 서로 어긋나는 변동을 초래하는지는 알 수 없다. 생리적 식염수 자체가 조직 핵산 함유량의 변동을 초래할 가능성을 생각 할 수도 있겠으나, 식염수의 반복주사가 스트레스로 작용하여 자극이 시상하부를 거쳐 뇌하수체 전엽에서 ACTH의 분비를 촉진시키고, 유리된 ACTH가 부신피질을 자극하여 핵산 함유량에 영향을 미칠 수 있는 것이 아닌가도 추측된다. 즉 생리적 식염수의 계속 투여가 Vogt(1943), Venning 들(1944), Selye (1950), Fortier(1951) 및 Egdahl과 Richard(1947)등이 주장하는 바와 같이 하나의 스트레스로 작용함으로써 핵산 변동이 나타날 가능성을 생각할 수도 있다고 본다. 또한 조직에 따라 핵산 함유량의 변동하는 모습이 상반되는 것은 corticoid의 유리와 관련이 있는 지도 모르겠다. 흰쥐에 cortisone을 한번 주사할 경우 조직 핵산 함유량의 변동하는 모습이 조직의 종류에 따라 다르다는 사실이 김무배와 김영제(1966)에 의하여 밝혀진 바 있다. 식염수 투여가 하나의 스트레스로 작용한다면 부신피질에서 corticoid가 유리되고, 이 corticoid가 각 조직에 작용함으로써 상반된 영향이 나타날 가능성도 생각 할 수 있겠다.

인삼투여는 부신 및 비장조직에서 RNA를 정상군의 그것 보다 증가시켰으나, 간 및 췌장조직에서는 오히려 현저하게 감소시키었다. 그리고 인삼은 DNA를 부신조직에서만 현저하게 증가시키었으며, 나머지 조직에서는 상당히 감소시키고 있다. 한편 RNA/DNA는 인삼에 의하여 부신, 비장 및 췌장에서 현저하게 증가하였으나, 간 조직에서는 반대로 감소되었다. 본 연구 결과에 의하면 인삼은 부신 조직에서 핵산 함유량을 정상치의 3~4배로 현저하게 증가시킨다. 이 결과를 볼 때 핵산 그 중에서도 특히 DNA가 인삼으로 인하여 이렇듯 다량으로 증가할 수 있을 것인가 하는 의문이 생긴다. 이에 대한 해답은 아직 얻을 수 없다. 본 연구에서 사용한 측정방법에 양성으로 반응하는 물질이 DNA 외에도 있어 이러한 물질이 인삼투여에 의하여 특히 부신 피질속에 증가할 가능성도 있겠으나 이를 긍정 할만한 증거가 없는 현 시점에 있어서는 인삼투여에 의하여 DNA가 증가한다는 결과만을 단순히—그 절대치에 구애됨이 없이—받아 드리고 싶다. 인삼 투여로 인하여 부신의 RNA 함유량도 괄목할 정도로 증가하였다. DNA의 증가를 인정하지 않더라도 위에서 언급한 바와 같이 인삼군에서 RNA/DNA는 정상군의 값보다 유의하게 크며 그리 현저하지는 않으나 식염수군의 값에 비하여도 크다. 인삼투여에 의한 RNA의 증가는 이어서 효소의 생성을 거쳐 부신 조직세포의 활동을 촉진시킬 것으로 추측된다.

인삼은 부신에서는 핵산량을 증가시키나 다른 3조직에서는 오히려 감소시키는 경향을 나타내고 있음을 보았다. 김익제와 김학현(1969)에 의하면 인삼을 8일, 18일 및 25인 동안 투여받은 흰쥐의 간, 콩팥 및 폐조직에서 핵산 함유량은 모두 현저하게 증가된다고 하며, 서병호와 정일천(1969)에 의하면 인삼은 위장 점막 상피세포의 DNA 합성능을 촉진시킨다고 한다. 그러므로 이들 연구자는 모두 인삼에 의하여 장기의 핵산 합성능이 증가되는 것을 보았다. 본 연구에서도 부신에 있어서는 위의 업적들과 부합되는 결과를 얻었으나 인삼에 의하여 간, 비장 및 췌장조직의 핵산 함유량은 위의 업적들과 부합되지 않는다. 이와 같이 핵산 합성에 미치는 인삼의 영향을 연구한 결과들이 일부분 서로 잘 부합되지 않는 이유는 미상하다. 위의 업적과 본 연구를 비교하건대 연구 대상으로 삼은 장기들이 간을 제외하고는 다르며, 실험방법에 있어서도 인삼을 투여한 회수에 차이가 있고 또한 저자들이 사용한 핵산 함유량 측정방법이 마지막 단계에서 김익제와 김학현(1969)이 사용한 방법과 다소 다른 점이 있는 것은 사실이다.

ACTH를 투여받은 정상군 및 식염수군의 부신, 간, 비장 및 췌장 조직 핵산 함유량은 ACTH를 투여받지 않은 정상군 및 식염수군의 그것에 비하여 일반적으로 감소되는 경향을 나타내고 있다. Sigel과 Dowling (1964), Farese(1965) 및 Bransome과 Chargaff(1964) 등에 의하면 흰쥐에 ACTH를 투여할 경우 부신피질의 messenger RNA, mitochondria의 RNA, microsome의 RNA 및 DNA 함유량이 현저하게 증가한다고 하였으

며, Silber 와 Porter(1950) 및 Feigelson 과 Feigelson (1963)에 의하면 흰쥐에 cortisone 을 투여하였을 때 간 조직의 DNA 에는 별 영향이 없으나 RNA 의 함유량은 현저히 증가한다고 한다. 그리고 김무배와 김영제 (1966)에 의하면 cortisone 을 한번 투여받은 흰쥐에서 비장 조직의 RNA 및 DNA 함유량이 현저하게 증가한다고 한다. 이들 연구자가 보고한 결과와 저자들이 얻은 실험결과와는 서로 심히 어긋나는 것처럼 보인다. 그러나 김무배와 김영제(1966)에 의하면 흰쥐가 cortisone 을 투여받았을 때 간 및 췌장 조직의 핵산 함유량은 비장에서와는 달리 현저하게 감소된다고 한다. 또한 서병호와 정일천(1969)에 의하면 흰쥐에 결박 혹은 동통 스트레스를 가할 경우 위장 점막 상피세포의 DNA 합성능이 스트레스를 받은 후의 시간 경과에 따라 먼저 현저하게 감소되었다가 나중에는 서서히 증가된다고 한다. 그들은 흰쥐에 동통 혹은 결박과 같은 스트레스를 가한 다음 시간 경과에 따라 $^{3}H$-thymidine 을 주사하고 위장 점막 상피세포에서 DNA 합성능을 관찰하였던 바 스트레스가 끝난 후 3 시간 까지는 DNA 합성능이 현저하게 감소되었으나, 6 시간 이후 부터는 점차로 증가하는 것을 보았다. 그러므로 본 연구에서 ACTH 를 투여받은 흰쥐의 4 조직의 핵산 함유량이 ACTH 를 투여받지 않은 흰쥐의 그것에 비하여 대체로 감소되는 경향이 있는 사실을 다음과 같이 이해할 수 있을 지도 모르겠다. 즉 저자들은 ACTH 를 투여한지 1 시간 후에 각 장기 조직 핵산 함유량을 측정하였으므로 ACTH 의 초기 변화를 관찰하였다고 할 수 있겠으나, Sigel 과 Dowling(1964), Farese(1965) 및 김무배와 김영제 (1966)등은 ACTH 혹은 cortisone 을 투여한지 적어도 4~24 시간 후에 조직 핵산 함유량의 변동을 관찰한 것이므로 저자들의 결과와는 상반되는 결과를 얻었는 지도 모른다. Selye(1950)에 의하면 생체가 스트레스를 받을 경우에는 그의 "범적응증후군"이 경과하는데 먼저 경계반응기(stage of alarm reaction)에 들어가 shock stage 와 counter shock stage 를 경과하고 이어서 저항기에 이른다고 한다. 위의 업적들로 미루건대 스트레스에 의한 조직 핵산 함유량의 변동은 범적응증후군의 경과와 비슷한 것이 아닐까하는 느낌을 받는다.

인삼군에 대한 인삼-ACTH 군의 부신조직 핵산 함유량의 감소율은 식염수군에 대한 식염수-ACTH 군의 그것에 비하여 일반적으로 현저하게 커졌다. 본 교실의 선우창원과 김철(1965), 허창용과 김철(1967) 및 이종수와 김철(1968)등은 더위 혹은 추위에 폭로된 흰쥐의 부신 아스코르빈산 함유량의 변동을 관찰한 결과 이 물질은 스트레스가 가해진 초기에 감소되었다가 나중에는 다시 회복되어 범적응증후군의 경계반응기와 저항기를 연상케하는 변동을 겪는데 인삼주정추출액 투여 후에는 스트레스에 의한 아스코르빈산의 감소와 회복과정이 모두 촉진되어 마치 경계반응기의 shock stage 와 counter shock stage 가 모두 조기에 경과하는 듯한 느낌을 받은 바 있다. 그런데 저자들이 본 연구에서 얻은 실험결과도 인삼의 투여를 받은 동물의 부신 아스코르빈산 함유량이 스트레스에 의하여 변동하는 모습과 마찬가지로 인삼군 부신 조직의 핵산 함유량이 ACTH 투여에 의하여 식염수-ACTH 군의 그것 보다 조기에 현저하게 감소되어 마치 경계반응기의 shock stage 가 조기에 경과하는 듯한 느낌을 준다. 한편 인삼군에 대한 인삼-ACTH 군의 췌장 RNA 및 RNA/DNA 감소율은 부신의 경우와 비슷하며, 식염수군에 대한 식염수-ACTH 군의 그것 보다는 현저하게 크다. 인삼군에 대한 인삼-ACTH 군의 간 및 비장 조직의 핵산 함유량의 감소율은 다른 실험군에 비하여 적은 경향을 나타내고 있는데 이와 같은 현상은 조직에 따라 핵산 함유량의 변동이 나타나는 시기 및 정도에 차이가 있기 때문인 지도 모르나 이들 문제에 관하여는 금후 ACTH 투여 후 여러 시기에 이들 조직의 핵산량을 측정하는 등 더 많은 연구를 거쳐 구명되어야 하겠다.

이상을 총괄하건대 인삼투여는 부신의 핵산 함유량을 증가시키며, 인삼의 투여를 받은 동물의 부신에 있어서는 ACTH 투여에 의한 조기의 핵산 감소 반응이 또한 현저하다. 인삼 및 ACTH 에 의하여 간과 비장 및 췌장에도 핵산 함유량의 변동이 오나 그 의의는 미상하며 본 연구에 있어서는 주로 이들 조직 핵산 함유량의 변동 상황을 단순히 기술함에 그친다.

## 요 약

인삼주정추출물이 흰쥐의 부신, 간, 비장 및 췌장의 핵산 함유량에 어떤 영향을 미치며, 인삼 투여를 받고 있는 동물이 스트레스(ACTH 의 투여로 대신)를 받을 경우에 이들 장기 핵산 함유량에 어떠한 변동이 오는 지를 알기 위하여 90 마리의 흰쥐(150~200 gm) 수컷을 인삼군과 식염수군 및 정상군으로 나누고 이것을 각각 다시 둘로 쪼개어 인삼군, 인삼-ACTH 군, 식염수군, 식염수-ACTH 군, 정상군 및 정상-ACTH 군의 여섯 작은 무리로 나누어 다음과 같은 실험을 하였다.

인삼군과 인삼-ACTH 군에서는 몸무게 100 gm 에 대하여 인삼주정추출액(생리적 식염수 1ml 속에 4 mg 의 인삼주정추출물이 포함된 용액)을 0.5 ml 의 비율로 매

일 등뒤 피하에 5일 동안 주사하였으며, 식염수군과 식염수-ACTH 군에는 생리적 식염수를 몸무게 100 gm에 대하여 0.5 ml의 비율로 인삼군과 동일한 방법으로 주사하였다. 실험시작 제 5일째에 정상군과 식염수군 및 인삼군은 각각 전처치 없이 또는 인삼 혹은 식염수 주사후 2시간 만에 도살하고, 정상-ACTH 군, 인삼-ACTH 군 및 식염수-ACTH 군은 각각 직접 또는 인삼이나 식염수를 투여한 다음 1시간 만에 ACTH를 주사하고, 그 시각 부터 1시간 후에 도살하여 부신, 간, 비장 및 췌장 조직의 핵산 함유량을 측정하였다. 이들 측정치를 지표로하여 인삼이 장기 핵산에 미치는 영향을 관찰한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 부신조직 RNA, DNA 및 RNA/DNA는 인삼군의 값이 정상군 및 식염수군의 그것보다 현저하게 많다. 인삼군의 값에 대한 인삼-ACTH 군 값의 감소율은 정상군 및 식염수군에 대한 정상-ACTH 군 및 식염수-ACTH 군의 그것보다 현저하게 크다.

2) 간 조직의 RNA, DNA 및 RNA/DNA는 인삼군의 값이 정상군 및 식염수군의 값보다 현저하게 감소되었다. 인삼군 값에 대한 인삼-ACTH 군 값의 감소율은 정상군 및 식염수군에 대한 정상-ACTH 군 및 식염수-ACTH 군의 그것 보다 적다.

3) 비장 조직의 RNA와 RNA/DNA는 인삼군의 값이 정상군의 그것 보다 현저하게 증가되며, 식염수군보다는 감소된다. 인삼군의 DNA는 정상군에서 보다 감소되며, 식염수군의 그것 보다 증가된다. 인삼군 값에 대한 인삼-ACTH 군 값의 감소율은 정상군에 대한 정상-ACTH 군의 그것 보다 크며, 식염수군에 대한 식염수-ACTH 군의 그것 보다는 작다.

4) 췌장 조직의 RNA와 DNA는 인삼군의 값이 정상군 및 식염수군의 그것 보다 현저하게 감소된다. 인삼군의 RNA/DNA는 정상군 및 식염수군의 그것 보다 증가된다. 인삼군에 대한 인삼-ACTH 군의 RNA와 RNA/DNA 감소율은 정상군에 대한 정상-ACTH 군의 그것 보다 적으나 식염수군에 대한 실염수-ACTH 군의 그것 보다는 현저하게 크다. 인삼-ACTH 군의 DNA는 인삼군의 그것 보다 증가되었으나, 정상-ACTH 군 및 식염수-ACTH 군의 DNA는 정상군 및 식염수군의 그것보다 감소되었다. 이상의 실험성적만으로 명확한 해석을 내리기는 어려우나 인삼은 장기의 RNA, DNA 및 RNA/DNA 비율에 현저한 영향을 미치는 것으로 보인다. 대체로 인삼은 부신의 RNA와 DNA 함유량 및 RNA/DNA 비율을 모두 증가시키나 다른 장기에서는 이들 값을 감소시키는 경향이 있다. 한편 인삼의 투여를 받은 동물에서는 ACTH 투여후 조기에 부신 조직의 RNA, DNA 및 RNA/DNA의 감소율이 커지며, 간, 비장 및 췌장 조직의 RNA, DNA 및 RNA/DNA의 감소율은 적어지는 경향이 있다.

# 제 II 편　조직화학적 및 자기방사법에 의한 관찰

## 머 리 말

인삼이 흰쥐의 장기 핵산 함유량에 미치는 영향을 알기 위하여 제 1 편에서 부신, 간, 췌장 및 비장의 핵산 함유량을 화학적 방법으로 정량분석하였던 바 생리적 식염수를 투여받은 대조동물에서 보다 인삼주정추출액을 투여받은 무리에서 핵산 함유량이 장기에 따라 유의하게 증가 또는 감소되는 사실이 발견되었다.

제 2 편에 있어서는 제 1 편에서 얻은 결과를 더욱 확증하고자 고려인삼 또는 고려인삼과 ACTH 를 투여받은 마우스 및 흰쥐를 마련하여 부신, 간, 비장 및 췌장 조직의 DNA 합성능과 RNA 함유량의 변동하는 모습을 형태학적으로 추적하였다. DNA 합성능은 $^3$H-thymidine 을 이용한 자기방사법을 사용하여, RNA 함유량은 methylgreen pyronine 으로 염색한 표본에서 조직화학적 방법을 써서 각각 측정하였다.

본 연구와 관련이 깊은 업적으로 최근 서병호와 정일천(1969) 및 강준원과 정일천(1970)은 $^3$H-thymidine 을 이용한 자기방사술식을 쓴 실험에서 인삼은 정상 생쥐의 위장관 점막 상피세포 및 중층편평 상피세포의 DNA 합성능 및 기타 세포활동을 촉진시킴으로써 스트레스에 대한 세포기능의 저하를 극복하며, 그 회복과정을 또한 촉진하여 스트레스로 인한 생체기능 저하를 막는데 유효함을 형태학적으로 밝힌 바 있다.

## 재료 및 방법

실험동물은 마우스와 흰쥐인데 실험시작 1 주일 전부터 실온 20±2°C 에서 각각 일정한 사료로 사육하여 실험에 사용하였다.

실험은 제 1 및 제 2 실험으로 나누어 실행하였다.

**제 1 실험** : 자기방사법에 의하여 DNA 합성능을 측정하였다. 몸 무게 18~20 gm 의 정상 마우스 수컷 40 마리를 각각 10 마리씩 4 무리 즉 식염수군, 식염수-ACTH 군, 인삼군 및 인삼-ACTH 군으로 나누었으며, 개개 무리에 대한 약물의 투여방법, 투여량 및 투여기간등은 제 1 편에서와 마찬가지로 하였다.

방사성 동위원소는 France Radiochemical Center 에서 만든 methyl-T $^3$H-thymidine (specific activity: 6.5 Ci/mM)을 사용 하였으며, 식염수 또는 인삼주정추출액을 마지막으로 투여한 다음 1 시간 후에 $^3$H-thymidine 수용액을 1/$\mu$Ci/gm 몸 무게 비율로 복강속에 단 한번 주사하고, 2 시간 후에 도살하였다. $^3$H-thymidine 을 주사하는 시간은 세포 갱신활동의 일중변화(Bullough, 1948; Leblond 와 Walker, 1956; Messier 와 Leblond, 1960; Pilgrim 들 1963; Trusher, 1966; 김한화 1986; 최월봉과 정일천, 1969)를 고려하여 오전 9 시를 택하였다. 도살 직후에 부신, 췌장, 비장 및 간조직을 떼어내어 Bouin 액 속에서 고정한 후 일반표본 제작 방법에 따라 파라핀에 포매하여 4$\mu$ 두께의 부분적 연속 절편을 만들었다.

자기방사법은 Kodak's "NT $B_2$" Nuclear track emulsion 을 사용하는 Messier 와 Leblond(1957)의 dipping 법을 이용하였으며, 암등으로 부터 2 m 이상 떨어진 거리에서 가급적 빨리 조작하여 건조시킨 스라이드를 흡수제가 들어있는 암상자 속에 넣어 밀봉한 후 4°C 에서 25 일 동안 노출시켰다. 이어서 현상(D-19 Kodak 제)과 정착(acid fixer) 과정을 거쳐 탈수하고, balsam 으로 봉하여 표본을 만들었다.

관찰방법으로는 현미경(450 배) 하에 중첩된 교막(膠膜)면에서 은입자를 확인한 후 이를 지닌 세포만을 표지된 세포로 간주하기로 하였다. 전체 세포핵 1,000 개중에 나타나는 은과립으로 표지된 세포의 수효를 백분율로 고쳐 방사능 지수(radioactive index)로 삼았다 (Messier 와 Leblond, 1960).

**제 2 실험** : 조직화학적으로 RNA 를 측정하였다. 몸 무게 180~200 gm 의 정상 흰쥐 수컷 20 마리를 각각 5 마리씩 4 무리 즉 식염수군, 식염수-ACTH 군, 인삼군 및 인삼-ACTH 군으로 나누었으며, 개개 무리에 대한 약물의 투여방법, 투여량 및 투여 기간등은 제 1 편에서와 마찬가지로 하였다.

실험 최종일에 흰쥐를 도살하고, 즉시 부신, 간, 비장 및 췌장등 각 조직의 소편을 떼어 10% 포르말린으로 고정한 후 일반표본 제작법에 따라 파라핀에 포매하였다. 이들 조직에서 부분적 연속 절편(5$\mu$ 두께)을 만들어 methylgreen pyronine 중염색을 하였다.

조직표본의 현미경관찰에 있어서는 유침하에 각 조직의 일부를 임의로 선택하고, 그 부위가 pyronine 으로 염색된 정도에 따라 RNA 의 다과를 결정하였으며, 이를 다음 기준에 따라 수치로 나타내고 통계학적으로 처리하였다.

1) pyronine 염색에 대하여 거의 음성에 가까운 경우를 2 점.

2) pyronine 에 양성이나, 염색되는 과립이 소수일 경우를 4 점.

**Table 1. Percentage increase(+) or decrease(−) in adrenocortical, pancreatic, splenic, and hepatic radioactive index of a group compared with the value of another group as indicated. Z-G: zona glommerulosa; Z-F: zona fasciculosa**

| Animal group | Adrenal gland | | | Pancreas | Spleen | Liver |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Z-G | Z-F | Total | | | |
| Ginseng/Saline | +23.35% | +30.43% | +25.09% | −61.02% | +41.94% | +32.52% |
| Saline-ACTH/Saline | −25.71% | −63.77% | −35.05% | −49.15% | −20.15% | −43.36% |
| Ginseng-ACTH/Saline | + 8.49% | −36.23% | − 2.91% | −61.02% | +32.34% | −10.49% |
| Ginseng - ACTH/Ginseng | −12.00% | −51.00% | −22.10% | 0.00% | − 6.00% | −33.00% |

3) pyronine에 양성이고 조직전체 또는 개개 세포질에 염색이 중등정도로 나타나는 경우를 8점.

4) pyronine에 양성이고, 조직전체 또는 개개 세포질에 중등정도보다 다소 강하게 염색될 경우를 12점.

5) pyronine에 조직전체 또는 개개 세포질이 전반적으로 염색되는 경우를 16점으로 하였다.

## 성 적

### Ⅰ. $^3$H-thymidine을 이용한 자기방사법적 소견.

실험 결과를 제 1 도 및 제 1 표에 제시한다.

#### (1) 식염수군 :

부신피질을 사구대, 속상대 및 망상대등 세 부분으로 구분하고, 각 부위에 출현하는 표지된 세포 수를 비교관찰하였는데, 그 중 망상대에는 모든 실험군을 통하여 표지세포가 전혀 출현하지 않았기 때문에 이 부위는 이후 고려에 넣지 않기로 한다. 제 1 도 및 제 1 표에 제시된 바와 같이 부신피질의 방사능 지수는 사구대에서 4.24±12.4, 속상대에서 1.38±0.21이었으며, 그 평균치는 2.81이고, 두값의 총화 즉 총방사능 지수는 5.62이었다. 간 조직 표본에서 관찰대상이된 세포는 간조직의 대부분을 구성하는 간 세포로서 방사능 지수가 2.86±0.27이었다. 비장 표본에서 관찰대상이 된 세포는 적수(赤髓)와 백수에 출현하는 임파구였는데, 이들 세포의 방사능 지수는 평균치가 8.04±2.87 이었다. 췌장을 구성하는 세포중에는 선세포와 도관 세포 이외에 내분비선인 Langerhans 도를 구성하는 세포등이 있으나, 선포세포를 제외한 곳에는 표지된 세포가 비교적 드물게 출현하기 때문에 선포세포만을 택하였던바 방사능 지수는 0.59±0.15이었다. 이상 4가지 조직중에서 방사능 지수는 비장에서 가장 크고, 그 다음은 부신, 간의 순서이며, 췌장에서 가장 적었다.

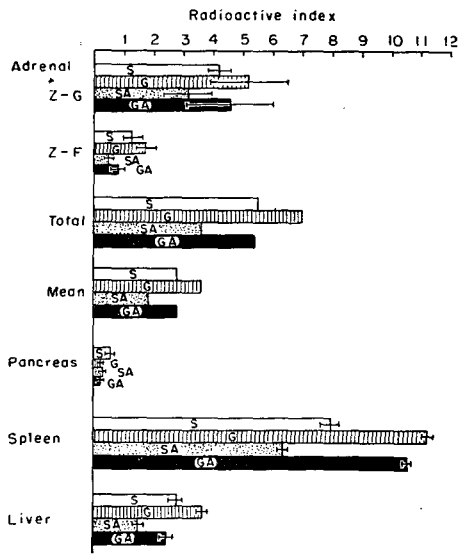



**Fig. 1. Adrenocortical, pancreatic, splenic, and hepatic radioactive index with S.D. of the saline (S), the ginseng(G), the saline-ACTH(SA) and the ginseng-ACTH(GA) subgroups. Z-G: zona glommerulosa; Z-F: zona fasciculosa**

#### (2) 인삼군

인삼군 각 조직의 방사능 지수는 부신에서 평균치가 3.52(총방사능 지수는 7.03)이고, 간 조직에서 3.79±0.24, 비장에서 11.34±2.78, 그리고 췌장에서는 0.23±0.12이었다. 즉 삼인을 투여 받음으로서 그 방사능 지수가 췌장에서만이 유의하게 감소(t=627, P>.001)되었을 뿐 기타 3가지 조직에서는 오히려 증가 되었다(부신피질 t=521, P>.001; 비장 t=724, P>.001; 간 t=472, P>.001).

#### (3) 식염수-ACTH 군

이 실험군 4 조직의 방사능 지수를 분석 검토해 보면

부신에서 평균치가 1.83(총방사능지수 3.65)이며, 간에서 1.62±0.27, 비장에서 6.42±1.20, 췌장에서 0.30±0.03인데 이들 성적을 식염수군의 그것과 비교하여 보면 부신에서 약 35%, 간에서 약 43%, 췌장에서 49%, 그리고 비장에서 약 20%의 유의한 감소를 나타내었다 (t=3.7, P<.001; t=5.6, P<.001; t=8.2, P<.001; t=5.3, P<.001).

**(4) 인삼-ACTH 군**

이 실험군에서 얻은 방사능 지수는 부신피질에서 평균치가 2.74(총방사능 지수는 5.48), 간에서 2.54±0.44, 비장에서 10,64±2.14, 그리고 췌장에서는 0.23±0.16이었다. 이 실험군의 4조직의 방사능 지수를 식염수군의 그것과 비교하건대 부신의 방사능 지수는 인삼-ACTH 군의 값이 식염수군의 그것과 거의 같고 인삼군의 방사능 지수보다는 적으며 (t=6.27, P<.001), 식염수-ACTH군의 그것 보다는 많았다. 또한 췌장에서는 인삼-ACTH 군의 값이 식염수군에서 보다 약 61% 적었는데 (t=8.27, P<.001), 인삼군 및 식염수-ACTH 군의 값과는 거의 비슷하였다. 비장에서는 인삼-ACTH 군의 값이 식염수군의 값보다 약 32%의 유의한 증가를 나타내었는데, 이 값은 인삼군의 그것보다 약간 낮은 것이다. 그리고 간에서는 인삼-ACTH 군의 값이 식염수군에서 보다 약 10% 낮은데 인삼군의 값 보다는 현저히 작으나, 식염수-ACTH 군의 값 보다는 유의하게 크다(t=5.23, P>.001).

## Ⅱ. Methylgreen Pyronine 염색을 이용한 조직화학적 소견

실험 결과를 제 2 도 및 제 2 표에 제시한다.

**(1) 식염수군**

부신피질의 사구대에서는 세포질 속의 pyronine 기호성 물질이 홍색 및 담홍색의 굵은 과립과 미세과립으로 나타나 9.60점을 받았으며 속상대에서는 비만성 미세과립이 4.00점 정도로 나타나 사구대 보다 못하

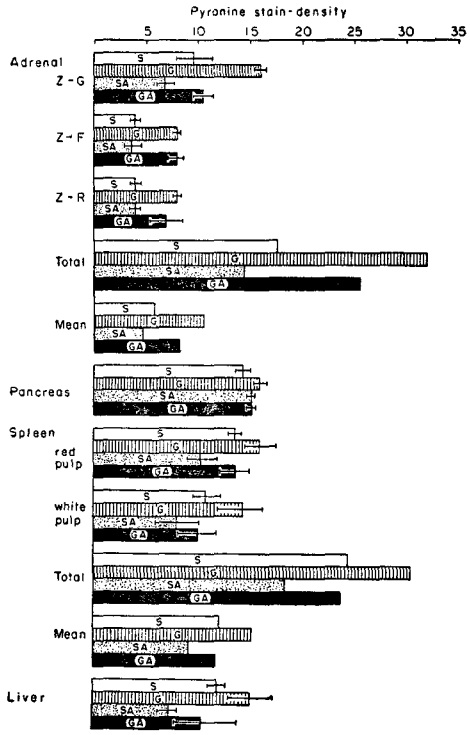



**Fig. 2.** Pyronine stain-density (rated score) with S.D. of the adrenocortical, the pancreatic, the splenic, and the hepalic tissues. S,G, SA, GA, denote the saline, the ginseng, the saline-ACTH and the ginseng-ACTH subgroup, respectively. Z-G: zona glommerulosa; Z-F:zona fasciculosa; Z-R: zona reticulosa.

**Table 2. Percentage increase(+) or decrease(−) in the adrenocortical, pancreatic, splenic, and hapatic pyronine stain-density (rated score) of a group comapred with the value of another group as indicated. Z-G: zona glommerulosa; Z-F: zona fasciculosa; Z-R: zona reticulosa.**

| | Adrenal gland | | | | | Pancreas (%) | Spleen | | | | Liver (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Z-G (%) | Z-F (%) | Z-R (%) | Total (%) | Mean (%) | | Red pulp (%) | Whtie-pulp | Total (%) | Mean (%) | |
| Ginseng/Saline | +66.6 | +100.0 | +100.0 | +81.8 | +81.7 | +11.1 | +17.8 | +33.7 | +24.8 | +24.8 | +20.0 |
| Saline−ACTH/Saline | −29.1 | − 10.0 | 0.0 | −18.1 | −18.2 | + 5.5 | −23.5 | −25.9 | −24.6 | −24.6 | −38.4 |
| Ginseng−ACTH/Saline | + 8.3 | +100.0 | +80.0 | +45.4 | +45.3 | + 5.5 | 0.0 | − 7.4 | − 3.3 | − 3.0 | −100.0 |
| Ginseng−ACTH/Ginseng | −35.0 | 0.0 | −10.0 | −20.0 | −19.8 | − 5.0 | −15.0 | −30.0 | −23.0 | −22.0 | −28.0 |

였다. 또 망상대에서도 pyronine 기호성 물질의 출현 정도가 속상대에서와 크게 다르지 않았다.

췌장 윤관 및 분비관의 상피세포는 모든 무리에서 pyronine 염색에 대하여 음성을 띠고 있으므로 선세포만이 관찰대상이 되었는데, 선세포는 세포질 속에 pyronine에 의하여 14.00점 정도로 짙게 염색된 굵은 과립 또는 미세과립을 나타내었다.

비장조직의 적수에서는 14.00점 정도로, 백수에서는 11.00점 정도로 각각 pyronine에 농염되는 세포가 많았는데, 이는 4 조직 중에서 가장 짙게 염색된 것이었다.

끝으로 간조직에서는 methylgreen pyronine 염색에 의하여 간세포 세포질 속에 있는 pyronine 기호성 물질들은 핵 주변에 굵은 과립의 모습으로 나타나거나 또는 빈만성으로 분포되는 미세 과립의 모습으로 나타났으며, 많을 때는 세포질 전체가 분홍색(pink)으로 염색되었는데, 그 염색 정도는 12.00이었다. 그리고 간소엽의 주변부는 더욱 pyronine 기호성이었으며, Kupper 세포는 pyronine 염색에 음성을 띠고 있었다.

### (2) 인삼군

인삼을 투여받은 흰쥐의 부신피질은 methylgreen pyronine에 의하여 전체적으로 식염수군의 2배 정도로 짙게 염색 되었다. 각 부위의 염색 정도를 보면 사구대가 16.00점, 속상대가 8.00점, 망상대가 8.00점으로서 식염수군의 값과 비교할 경우 각각 66.6, 100 및 100%의 증가를 나타내고 있었다. 또 췌장도 부신피질에서 처럼 pyronine에 짙게 염색되는 경향이 있었으며, 그 염색 정도가 16.00점으로 식염수군의 값과 비교할 경우 11.11%의 증가를 보였다. 인삼군의 비장과 간조직도 위의 2조직의 경우와 마찬가지로 식염수군에서 보다 pyronine에 짙게 염색되는 경향을 보였다. 그 염색정도는 비장의 적수와 백수에서 각각 16.00점과 14.44점이었으며, 간 조직에서는 15.20점이었다. 그러므로 인삼군의 비장 및 간조직의 점수는 식염수군의 값에 비하여 각각 17.8%, 33.7% 및 20%의 증가를 나타내었다.

### (3) 식염수-ACTH 군

식염수와 ACTH를 주사받은 동물에서 췌장을 제외한 기타 조직은 pyronine에 묽게 염색되는 경향을 띠어, 부신피질의 사구대, 속상대 및 망상대에서 각각 6.80, 3.60 및 4.00점이었다. 사구대와 속상대에서 얻은 점수는 식염수군에 비하여 각각 29.1% 및 10.0% 적은 값이다. 그러나 망상대에서는 별 변동이 없었다. 비장의 적수와 백수는 각각 10.40과 8.00점을 받았는데 이는 식염수군에 비하여 23.5% 및 25.0% 감소된 값이다. 간조직의 염색정도는 7.4점인데, 식염수군의 값과 비교할 경우 38.4% 감소 되어 있었으므로 식염수군 또는 인삼군에서 보다 염색성이 훨씬 미약하다고 보겠다. 이와는 달리 췌장은 15.20점을 받았으므로 식염수군 또는 인삼군과 거의 같은 정도로 짙게 염색된 것이다.

### (4) 인삼-ACTH 군

이 실험군 조직은 식염수-ACTH 군에서 보다 일반적으로 methylgreen pyronine에 짙게 염색되었으나, 췌장 조직만은 식염수-ACTH 군과 차이가 없었다. 4가지 조직의 염색정도는 부신 사구대가 10.40점, 속상대가 8.00점, 망상대가 7.20점으로서 식염수군 보다는 각각 8.3%, 100% 및 80.0% 많아졌으나, 인삼군의 값 보다는 사구대에서 35.0%, 망상대에서 10% 감소되었고 속상대에서는 변동이 없었다. 췌장은 15.20점으로서 이 실험 전체를 통하여 거의 같은 정도로 짙게 염색되었으며, 비장은 적수가 13.60점, 백수가 10.00점으로서 식염수-ACTH 군에서 보다 다소 짙게 염색되었으나, 식염수군 또는 인삼군 보다는 각각 0%와 7.4% 또는 15.0%와 30.0%의 감소를 보이었다. 끝으로 간조직은 염색정도가 10.80점으로서 식염수군 또는 인삼군 보다는 염색성이 각각 10.0% 또는 28.0% 정도 감소되었으나, 식염수-ACTH 군 보다는 다소 짙게 염색되었다.

## 고 찰

### I. 표지 세포수에 대하여

세포의 활동력은 각 조직의 종류, 계절, 영양, 기타 각종 내외 활동에 따라 차이가 있을 뿐 아니라, 하루 동안에도 낮과 밤에 따라 달라지며 세포증식의 정도에도 또한 그러한 차이가 있으므로 본 실험에서도 앞서 밝힌 바와 같이 Bullough(1948), Halberg(1953) Messier 와 Leblond(1960) 김한화(1968), 또는 최월봉과 정일천 (1969)들이 채용한 방법에 따라 $^{3}$H-thymidine 주사를 일정한 시각 즉 오전 9~10시 사이에 실시하였다.

Messier 와 Leblond (1960)가 지적한 바와 같이 일반적으로 성숙한 동물의 조직은 이것을 세포갱신계 라고 볼때 3형으로 나눌 수 있다. 첫째로 전연 세포증식을 하지 않는것, 둘째로 세포의 증식과 그 소실이 균형을 이루고 있어 외형상 그 절대량이 변하지 않는것, 세째로 세포의 증식이 소실을 앞질러 조직이 증대하는

것이라 하겠다. 위의 Messier 와 Leblond (1960)에 의하면 악하선이나 췌장, 비장, 또는 간 조직 기타 외분비선 및 내분비선은 모두 비대하는 조직중의 하나라고 한다. Hughes 들(1958), Leblond 들(1959), MacDonald 와 Mallory(1959), Messier 와 Leblond(1960)등은 $^3$H-thymidine 을 이용하여 마우스나 흰쥐의 조직 전반에 걸쳐 대체적인 세포 갱신 과정을 관찰한 바 있다. 즉 $^3$H-thymidine 주사 후 1～3 시간에 있어서의 표지세포수를 관찰하였던 바 Messier 와 Leblond(1960)는 췌장에서 방사능 지수가 0.54, 부신피질에서 0.68, 간 조직에서 3.36 이라 하였고, 최월봉과 정일천(1969)은 정상 마우스 부신피질 사구대에서 7.97, 속상대에서 1.11 이라고 보고하였으며, 서병호와 강준원(1969)은 간 조직에서 3.33 이라고 보고한 바 있다. 앞서 밝힌 바와 같이 본 실험에 있어서는 식염수군에 속하는 마우스 각 조직에 나타나는 방사능 지수는 부신의 사구대에서 4.24, 속상대에서 1.38, 그 평균치는 2.81 이며, 췌장에서 0.59, 비장에서 8.04, 간조직에서 2.86 이어서 이상 여러 학자들의 결과와 거의 일치한다고 볼 수 있다.

한편 인삼을 투여받은 마우스에서는 이미 앞서 밝힌 바와 같이 부신피질의 방사능 지수가 식염수군의 그것보다 약 25% 증가되었으며, 비장 및 간조직에서도 각각 42%와 33% 가량씩 증가되었는데, 췌장에서 만은 약 41%의 감소를 보였다. 저자들은 아직 인삼투여가 부신피질, 비장 및 췌장의 DNA 합성능에 미치는 영향을 추구한 업적에 접할 기회를 갖지 못하였다. 그러나 머리말에서 이미 언급한 바와 같이 동물을 스트레스에 폭로하기 전에 인삼을 미리 투여하면 스트레스에 의한 위장 점막 상피세포 및 중층편평 상피세포의 상해가 격감되고, 또 회복과정이 단축될 뿐 아니라 세포내 DNA 합성이 촉진된다는 보고가 있다(서병호와 정일천, 1969; 강준원과 정일천, 1970).

ACTH 투여에 의하여 부신 기타 조직에 일어나는 변화에 관하여는 이미 많은 보고가 있다. Ham 과 Haist (1939, 1941)에 의하면 ACTH 를 주사받은 개의 부신피질에서는 사구대를 비롯하여 속상대에 이르기까지 대량의 유사분열상이 발견되는데 이는 ACTH 가 뇌하수체-부신피질계를 자극함에 따라 사구대에서 mineral corticoids, 속상대에서 glucocorticoid 의 분비 활동이 촉진되는 사실과 관련된 현상이라고 한다. 그 밖에 Selye(1936)의 소위 범적응증후군의 개념에 의하면 ACTH 의 투여와 함께 경계반응기에는 부신피질에서 지질과립, cholesterol, plasmalogen, 아스코르빈산 등이 감소 내지 소실되고, 피질세포에서 유사분열을 보기 어려우나 저항기에는 피질의 폭이 증대되며, 지질과립수, plasmalogen 량, 아스코르빈산 함유량등이 각각 증가 할뿐만 아니라 피질세포의 유사분열상이 많이 나타나는데, 만일 피폐기에 들어가면 세포분해와 괴사 등이 일어난다고 한다. 그 밖에 Selye(1936), 竹脇(1956) 및 田多井(1959)등에 의하면 ACTH 투여에 의하여 흉선이 퇴화 위축되며, 임파조직 및 혈액중의 임파구가 파괴되므로 그 수효가 줄어든다고 한다. 저자들은 식염수-ACTH 군 마우스에서 $^3$H-thymidine 을 사용하여 부신피질, 췌장, 비장 및 간 조직에서 방사능 지수를 측정하였던 바 ACTH 를 투여하지 않은 무리에서 보다 약 35%～49% 감소되어 있었으며, 그 차이는 통계적으로 유의한 것임을 확인 하였다.

저자들이 제 1 보에서 시행한 DNA 의 화학적 정량 실험 결과에 의하면 식염수-ACTH 군에서 비장의 DNA 함유량은 636.40 μg/100 mg 으로서 식염수군에서 보다 증가된데 반하여 자기방사술식에 의한 비장의 방사능 지수는 식염수-ACTH 군의 값이 식염수군의 값 보다 오히려 적다. 이러한 차이의 원인이 어디 있는지 속단하기는 어려우나 두가지 가능성을 들 수 있을것 같다. 즉 첫째는 저자들이 제 1 보에서 행한 화학적 정량분석에 있어서는 ACTH 를 주사한 후 조직의 소편 전체를 정량분석 하였으므로 비장실질 이외에 혈구의 DNA 까지도 함께 측정되어 자기방사법적 방법으로 행한 표지세포의 수효—자기방사술식에서는 표지된 임파구만을 계수하였다—와 차이가 생겼을 가능성이다. 둘째로는 정상동물에 cortisone 을 주사하면 임파구가 파괴됨과 동시에 형질세포가 증식된다는 보고(석동수, 1965; 김무배와 김영제, 1966)에 비추어 본 실험에서도 ACTH 투여에 의하여 임파구가 파괴됨과 동시에 증식되는 형질세포의 DNA 가 화학적으로 정량된 값에만 포함되기 때문에 차이가 생겼을 가능성이다. 비장 조직을 제외하면 인삼 및 ACTH 투여에 의하여 일어나는 각종 조직의 DNA 합성능의 변화는 $^3$H-thymidine 을 이용하여 자기방사법적 검색을 거쳐 얻은 결과가 화학적 정량법에 의하여 얻은 결과와 대체로 부합된다. 그러므로 자기방사법에 의한 성적은 제 1 보에서 얻은 결과를 뒷바침 해주는 것이라고 생각된다.

끝으로 인삼-ACTH 군에서는 식염수-ACTH 군에서 보다 부신피질, 간 및 비장(췌장은 제외)의 방사능 지수가 현저히 높은데 이 사실은 그림 1 및 표 1 에 더욱 뚜렷이 나타나 있다. 즉 ACTH 주사에 앞서 미리 투여된 인삼은 ACTH 에 의하여 방사능 지수가 심히 떨어지는 것을 막을 뿐 아니라 때로는 이 지수를 정상

치 또는 그 이상으로 유지한다. 이는 이미 위에서 본 바와 같이 인삼이 이상 각 조직 세포의 DNA 합성능을 항진시키기 때문이라고 하겠다.

### Ⅱ. 조직염색 소견에 대하여

인삼 및 ACTH 투여로 인하여 각종 장기에 나타나는 RNA 함유량의 변동을 측정한 제 1 편의 실험결과를 더욱 확고히 하기 위하여 시행한 methylgreen pyronine 염색에 의한 RNA의 조직화학적 검색결과를 총괄 고찰하건대, 식염수군에 속하는 흰쥐에서 조직이 pyronine에 염색되는 정도는 부신피질에서 5.87점(평균치), 췌장에서 14.40점, 비장에서 12.20점, 간 조직에서 12.20점으로서 췌장이 가장 짙게 염색되고 다음은 비장과 간 조직인데 이 두 조직은 거의 비슷한 pyronine 기호성 성격을 띠며, 부신피질이 가장 묽게 염색되었다. 그러나 인삼을 투여받은 동물의 4 조직은 정상군에서 보다 pyronine에 의하여 짙게 염색되었는데, 염색정도는 부신피질이 10.67점(평균치), 췌장이 16.00점, 비장이 15.22점, 간 조직이 15.20점이었다. 이에 반하여 식염수-ACTH 군의 부신피질, 비장 및 간(췌장은 제외)조직은 식염수군 및 인삼군의 해당 조직보다 pyronine에 묽게 염색되어 부신이 4.80점(평균치), 비장이 9.20점, 간조직이 7.40점이었다. 다만 식염수-ACTH 군의 췌장조직은 식염수군에서 보다 오히려 짙게 염색되어 15.50점을 얻은 것은 주목 할 만하다. 끝으로 인삼-ACTH 군에서는 조직에 따라 methylgreen pyronine에 염색되는 정도가 다소 다르다 할지라도 일반적으로 식염수-ACTH 군에서 보다 짙게 염색되어 부신피질이 8.53점(평균치), 간 조직이 10.86점 이었는데 식염수군에서 본 염색 정도 또는 그 이상으로 짙게 염색된 것은 없었다.

본 실험에서 얻은 위의 소견을 앞서 제 1 편에서 얻은 화학적 정량분석 성적과 비교하건대 부신피질 및 췌장에서 얻은 성적은 서로 부합되나, 비장조직에서는 ACTH 투여 후 상반된 성적을 얻게 되었는데, 이러한 상반된 성적을 얻게된 원인이 무엇인지는 알 수 없으나, ACTH 투여 후 임파조직의 퇴행성 위축이 야기되는 사실이 Moon (1939)에 의하여 처음 보고 되었고, 그 후 Simpson (1943)및 Dougherty와 White (1944, 1945, 1947)에 의하여 임파조직의 위축에는 부신의 존재가 필요한 사실이 밝혀졌다. 또 Baker들 (1951)이 21일 동안 동물에 매일 계속적으로 ACTH를 투여한 실험에서도 전 실험기간을 통하여 임파구의 붕괴가 일어났다고 한다. 손양봉(1962)에 의하면 ACTH를 투여한 후에는 각 세포의 pyronine 양성 물질이 다소 증가하며, ACTH의 작용은 마치 cortisone을 소량 투여한 후에 보는 결과와 비슷하다고 한다. 또 노병오(1964)가 흰쥐에서 한 실험에 의하면 ACTH 투여는 비장조직 속에 있는 임파구의 파괴를 일으키나, 시간이 경과함에 따라 이차적으로 망상세포 및 형질세포가 증식한다고 한다. 이와 같은 소견들은 저자들의 비장에서 얻은 결과와 서로 부합되는 점이 있다.

이상을 총괄하건대 제 2 편에서는 $^{3}$H-thymidine을 이용한 자기방사법적 방법과 methylgreen pyronine 염색에 의한 조직화학적 방법을 써서 몇몇 조직의 DNA 및 RNA 합유량이 ACTH 투여로 인하여 변화하는 모습과 인삼을 미리 투여하는 것이 이들 핵산함유량에 미치는 영향을 관찰하였는데, 그 결과는 제 1 편에서 화학적 방법으로 같은 조직들의 핵산량을 정량한 성적과 대체로 부합된다. 이들 결과는 ACTH 투여로 인한 각조직의 상해와 핵산의 감소를 인삼이 어느 정도 방어 또는 억제할 뿐만 아니라 핵산의 합성을 촉진시킴을 시사함으로써 제 1 편에 보고한 바 각종 장기의 핵산 함유량에 미치는 인삼 및 ACTH의 영향에 관한 실험 성적을 뒷받침하는 것으로 사료된다.

## 요 약

인삼 및 ACTH의 투여에 의하여 부신, 췌장, 간 및 비장의 DNA와 RNA 함유량이 변동하는 모습을 화학적 방법으로 추적하여 얻은 전편의 성적을 형태학적 및 조직화학적 방법으로 입증할 목적으로 몸 무게 18~20 gm의 마우스 수컷 40마리와 몸 무게 150~200 gm의 흰쥐 수컷 20마리를 사용하여 각각 식염수군, 인삼군, 식염수-ACTH 군 및 인삼-ACTH 군의 4무리로 나누고, 그중 마우스에서는 $^{3}$H-thymidine을 이용한 자기방사법을 써서 부신, 췌장, 비장 및 간등 4조직의 DNA 합성능을 비교 관찰하고, 흰쥐에서는 methylgreen pyronine 염색을 이용한 조직화학적 방법을 써서 위의 4조직의 RNA 함유량을 측정한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 인삼 투여는 마우스의 부신피질과 비장 및 간의 표지 세포수를 식염수의 투여만을 받은 대조동물의 그것에 비하여 유의하게 증가시키나, 췌장에서 만은 오히려 표지 세포 수효를 감소시킨다. 그리고 인삼을 투여받은 흰쥐의 부신을 비롯하여 췌장, 비장 및 간 조직은 모두 methylgreen pyronine에 의하여 식염수군에서 보다 짙게 염색된다.

2. 식염수-ACTH 군 및 인삼-ACTH 군의 표지 세포

수는 부신피질, 췌장, 비장 및 간 조직에서 모두 식염수군 및 인삼군에 비하여 감소되고, methylgreen pyronine으로 염색 할 경우에도 이들 조직은 식염수군 및 인삼군에 비하여 모두 묽게 염색된다.

3. 그러나 인삼-ACTH군의 표지 세포수는 부신피질, 비장, 췌장 및 간 조직에서 모두 식염수-ACTH군의 그것에 비하여 덜 감소되며, pyronine 염색에서도 4조직은 모두 식염수-ACTH군에서 보다 짙게 염색된다.

그러므로 인삼은 핵산 함유량에 현저한 영향을 미쳐 대체로 핵산의 생성을 촉진시키며, ACTH 투여로 인하여 야기되는 조직 핵산 함유량의 감소를 어느 정도 억제한다.

## 인 용 문 헌


1) Baker, B.L., D.K. Ingle & C.H.Li. : *The histology of lymphoid organs of rats treated with adrenocorticotrophin. Am. J. Anat. 80:313, 1943.*

2) Bransome, E.D.Jr., & E. Chargaff, : *Synthesis of ribonucleic acids in the adernal cortex: early effects of ACTH. Biochem. Biophys. Acta 91: 180-182, 1964.*

3) Bulough, W.S.: *Mitotic activity in the adult male mouse, Mus musculus L. The diurnal cycles and their relation to waking and sleeping. Proc. Roy. Soc. B. 135:212-232, 1948.*

4) 최월봉·정일천:정상 수 생쥐 부신피질의 세포 갱신에 관한 자기방사법적 연구. 가톨릭대학 의학부 논문집 *17:1-14, 1969.*

5) 田多井吉之介：汎適應症候群. 東京 協同醫書 出版社. *1959.*

6) 竹脇潔：ホルモソの生理學. 東京 岩波全書 *130. 1956.*

7) Dougherty, T.F., & A. White : *Infuence of hormones on lymphoid tissue structure and function. Endocrinology 35:1, 1944.*

8) Dougherty, T.F. & A. White : *Functional alterations in lymphoid tissue induced by adrenal cortical secretion. Am. J. Anat. 77:81, 1945.*

9) Dougherty, T.F. & A. White : *An evaluation of alteration produced in lymphoid tissue by pituitary-adrenal cortical secretion. J. Lab. & Clin. Med. 32:584, 1947.*

10) Edgahl, R.H. & J.B. Richard : *The effect of stimulation of the femoral nerve on adrenal 17-hydroxycorticosteroid secretion in dogs. Surgical Forum 7:142-147, 1957.*

11) Farese, R.V. : *Changes in $^{14}C$ glycine-incorporating activities of rat-adrenal microsomes and soluble cell fraction during prolonged adrenocorticotropin administration. Biochem. Biophys. Acta 91:515-521, 1964.*

12) Farese, R.V. : *Quantitative comparison of the effects of ACTH administration on the activities of soluble cell fraction and microsome for incorporation of amino acid into protein. Endocrinology 76:795-797, 1965.*

13) Feigelson, P. & M. Feigelson : *Studies on the mechanism of regulation by cortisone of the metabolism of liver purine and ribonucleic acid. J. Biol. Chem. 238:1073-1077, 1963.*

14) Fortier, C.: *Dual control of adrenocorticotropin release. Endocrinology 49:782-788, 1951.*

15) Fukuda, M. & A. Shibatani, : *Biochemical studies on number and composition of liver cells in postnatal growth of rat. J. Biol. Chem. (Japan) 40:96-110, 1953.*

16) Halberg, F. : *Some pysiclogiccl and clinical aspects of 24-hour periodicity. Lancet 73:20-32, 1953.*

17) Ham, A.W. & R.E. Haist: *Histological effects of anterior pituitary extracts. Nature 144: 835, 1939.*

18) Ham, A.W. & Haist R.E.: *Histological studies of trophic effects of diabetogenic anterior pituitary extracts and their relation to the pathogenesis of diabetes. Am. J. Path. 17:787, 1941.*

19) Hughes, W. L., V.P. Bond, G. Brecher, E.P. Gronkite, R.B. Painter, R. Quastler, & F.G. Sherman: *Cellular proliferation in the mouse as revealed by autoradiography with tritiated thymidine. Proc. Nat. Acad. Sci. 44:476-483, 1958.*

20) 홍인법: 상해가 백서의 췌조직 *amylase*치 및 핵산량에 미치는 영향과 부신피질 기능의 상관 관계에 대하여. 가톨릭대학 의학부 논문집 *10:1-32, 1966.*

21) 허창용 · 김철 : 고려인삼이 더위 혹은 추위에 폭로된 흰쥐의 부신 아스코르빈산 함유량에 미치는 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집 *12:49-60, 1967.*

22) 강준원 · 정일천 인삼이 정상 및 스트레스를 받은 생쥐 중층 편평상피에 미치는 영향. 가톨릭 대학 의학부 논문집 *18:31-43, 1970.*

23) 김정진 : *Studies on the effects of temperature and some drugs on tolerance and the serum protein of mice exposed to positive radial acceleration.* 종합의학 *11, 173-203, 1966.*

24) 김병일 : 마우스의 내력에 미치는 인삼 기타 약물의 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집 *11:161-218, 1963.*

25) 김한화 : 성숙된 정상 숫 생쥐 위 점막의 세포갱신에 관한 $^{3}H$-*thymidine*을 이용한 자기방사법적 연구. 가톨릭대학 의학부 논문집 *14:119-130, 1968,*

26) 김익제 · 김학현 : *Walker Carcinosarcoma 256*이 백서 골수 이식에 미치는 고려인삼의 영향에 관한 연구. 가톨릭대학 의학부 논문집 *16:161-186, 1969,*

27) 김무배 · 김영제 : 상해 및 수종 *steroid hormone*이 각종 장기의 핵산량에 미치는 영향. 가톨릭 대학 의학부 논문집 *11:161-218, 1966.*

28) 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.*

29) Leblond, C.P., B. Messier, & B. Kopriwa : *Thymidine-H³ as a tool for the investigation of cell population. Lab. Invest. 8:296-308, 1959.*

30) Leblond, C.P. & B.E. Walker : *Renewal of cell populations. Physiol. Rev. 36:255-276, 1956.*

31) Lombardo, M.E., L.R. Cerecedo, & D.V.N. Redday : *Nucleic acid changes during liver regeneration. J. Biol. Chem. 202:97-106, 1953.*

32) 이종수 · 김철 : 더위에 폭로된 흰쥐의 스트레스 반응에 미치는 고려 인삼의 영향 및 스트레스 기전에 있어서의 고려 인삼의 작용점. 가톨릭대학 의학부 논문집 *15:69-81, 1968.*

33) MacDonald, R.A. & G.K. Mallory : *Autoradiography using tritiated thymidine. Lab. Invest. 8:1547-1562, 1959.*

34) Mandel, P., M. Jacob. & L. Mandael : 상해 및 수종 *steroid hormone*이 각종 장기의 핵산량에 미치는 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집 *11:161~218, 1950*에서 인용.

35) 민병기 : 조선인삼의 실험적 연구. 조선의학회지 *19:68-96, 1929.*

36) Messier, B. & C.P. Leblond : *Cell proliferation and migration as revealed by radioautography after injection of thymidine-H³ into male rats and mice. Am. J. Anat. 106: 247-285, 1960.*

37) Messier, B. & C.P. Leblond : *Preparations of coated radioautography by dipping sections in fluid emulsion. Proc. Soc. Exp. Biol. & Med. 96:7-10, 1957.*

38) Moon, H.D. : *Inhibition of somatic growth in castrated rats with pituitary extracts. Proc. Soc. Exp. Biol. & Med. 37:34, 1936.*

39) 박동림 : 고려인삼이 *X*-선 조사에 미치는 영향 급 *Nitromin*에 대한 길항능에 관한 실험적 연구. 가톨릭대학 의학부 논문집 *5-6:200-212, 1962.*

40) Pilgrim, C., W. Erb & W. Maurer : *Diurnal fluctuations in the numbers of DNA synthesizing nuclei in various mouse tissue. Nature 199:862, 1963.*

41) Ranbach, W.A., D.R. Moomaw, H.L. Alt, & J.A.D. Cooper : *Nucleic acid metabolism of bone marrow and spleen: normal values and effects of sodium pentobarbital. Proc. Soc. Exp. Biol. & Med. 79:59-65, 1952.*

42) 노병오 : 비장내 형질세포반응과 부신피질 기능과의 관계. 가톨릭대학 의학부 논문집 *8:277-320, 1964.*

43) 선우창원 · 김철 : 고려인삼이 추위에 폭로된 흰쥐의 부신 아스코르빈산 및 혈청단백질에 미치는 영향. 최신의학 *8:1185-1197, 1965.*

44) Scriba, P.C. & W.J. Reddy: *Adrenocorticotropin and adrenal protein synthesis. Endocrinology 76:745-752, 1965.*

45) Schneider, W.C. : *J. Biol. Chem. 164:747, 1946. Cited from the Nucleic Acid. ed. Chargaff, E. & J.N. Davidson, 1955, Vol. 2, p. 8, New York, Acdemic Press.*

46) Schneder, W.C. & H.L. Klug : *Cancer Research*

*6:691, 1946. Cited from the Nucleic Acid. ed. Chargaff, E. & J.N. Davidson, 1955, Vol. 2. P. 8. New York, Academic Press.*

47) Schmidt, G. & S.T. Thannhauser : *J. Biol. 161:83, 1945. Cited from the Nucleic Acid. ed. Chargaff. E. & J.N. Davidson. 1955, Vol. 2, p. 8, New York, Academic Press.*

48) Selye, H. : *The stress of life.* New York, *Mc Graw-Hill, 1956.*

49) Selye, H. : *Stress. Montreal, Acta Inc., 1950.*

50) Sigel, M.B. & J.T. Dowling : *Specificity of corticotrophin-induced increase in mitochondrial ribonucleic acid. Amer. J. Physiol. 206:1156 -1160, 1964.*

51) Silber, R.H. & C.C. Porter : *Nitrogen balance, liver protein repletion and body composition of cortisone treated rats. Endocrinology 52: 518-525, 1950.*

52) Simpson, M.E. C.H.Li, W.O. Reimhardt and H.M. Evams: *Similarity of response of thymus and lymphnodes to administration of adrenocorticotrophic hormone in the rats. Proc. Soc. Exp. Biol. & Med. 54:135, 1943.*

53) 손양봉: 실험적 적침촉진과 간장 및 부신피질. *Medical Digest 15:17, 1962.*

54) 석동수: 형질세포 기원에 관한 연구. 가톨릭 대학 의학부 논문집 *9:77-100, 1965.*

55) 서병호 · 강준원: 성숙한 수 생쥐 간 조직의 세포 갱신에 관한 $^{3}H$-*thymidine*을 이용한 자기방사법적 연구. 최신의학 *12:45-50, 1969.*

56) 서병호 · 정일천: 인삼이 정상 및 스트레스를 받은 생쥐 위장관 점막상피에 미치는 영향에 대한 자기방사법적 연구. 가톨릭대학 의학부 논문집 *17:17 -26, 1969.*

57) Thomson, R.Y., F.C. Heagy, W.C. Hutehison, & T.N. Davidson: *Desoxyribonucleic 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. 53:460-474, 1953.*

58) Trasher, J. D.: *Analysis of renewing epithelial cell populations In: Methods in Cell Physiology. Vol. 2, p. 323-336, 1966, Acad. Press.*

59) Venning, E.H., M.M. Hoffmann, & J.S.L. Browne: *The extraction of cortison-like substances from human post-operative urine. Endocrinology 35: 49-52, 1944.*

60) Vogt, M. : *The output of cortical hormone by the mammalian suprarenal. J. physiol.(London) 102:341-356, 1943.*

## EXPLANATION OF FIGURES

All of the autoradiographs are from specimens of tissues of male mice that receivd $^{3}H$-thymidine two hours before sacrifice. The cells with fine dark grains are labeled ones.

**Fig. 1.** The outer layer of adrenal cortex of a saline-injected mouse. Some labeled nuclei are found in glommerular zone. ×450.

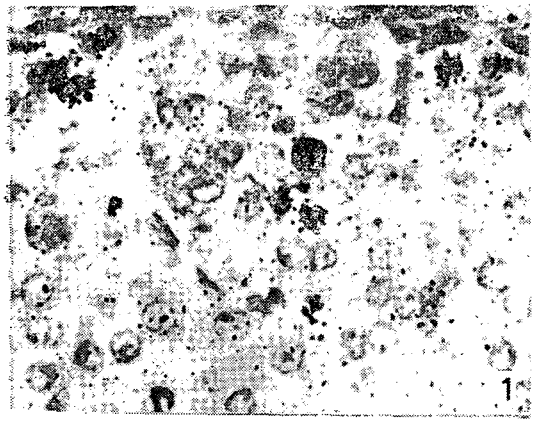
**Fig. 2.** The outer layer of adrenal cortex of a ginseng-treated mouse. Many labeled nuclei are found both in glommerular and outer fascicular zone. ×450.

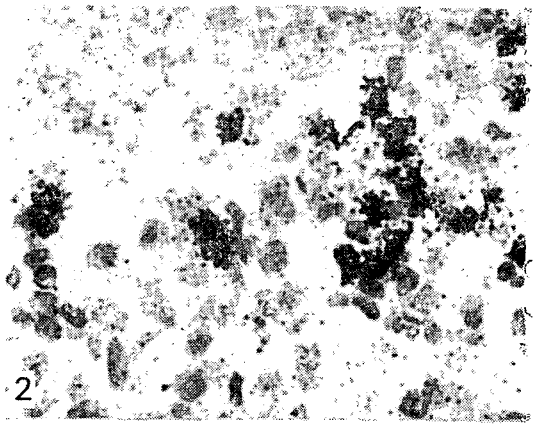
**Fig. 3.** A part of pancreas of a ginseng-treated mouse. Four labeled nuclei (arrows) are found in pancreatic acini. ×450.

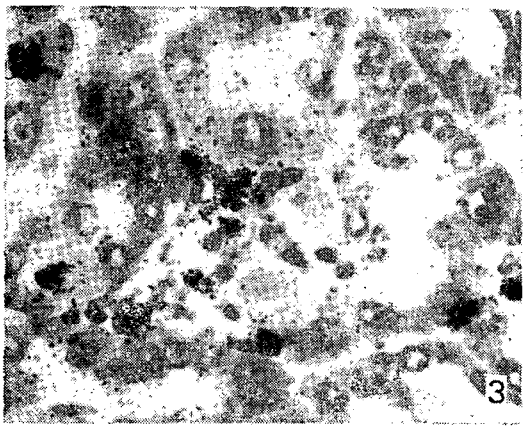
**Fig. 4.** Spleen of a ginseng-treated mouse. Numerous labeled lymphocytes are seen in the red pulp. ×450.

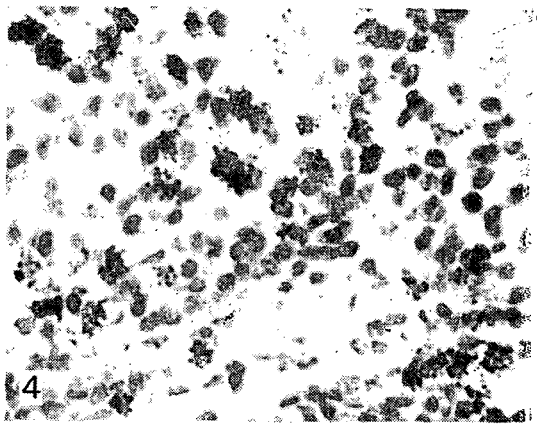
**Fig. 5.** Spleen of a mouse that received saline-ACTH. Many labeled lymphocytes are seen in the red pulp. ×450.

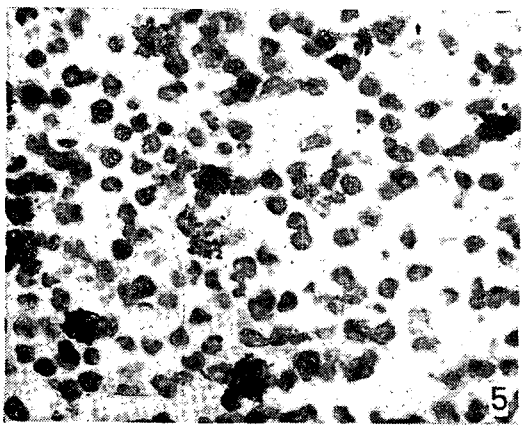
**Fig. 6.** Spleen of a mouse that received ginseng-ACTH. Many labeled lymphocytes are found in the white pulp. ×450.

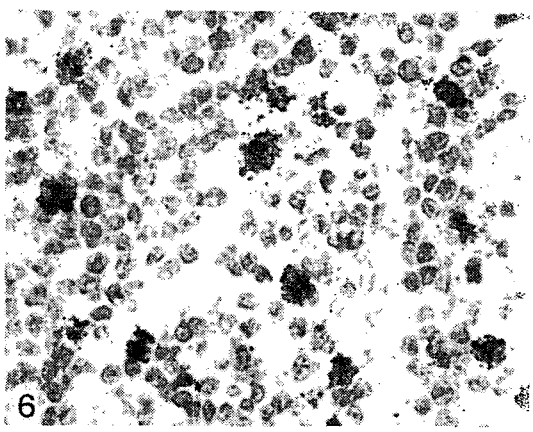

1


2


3


4


5


6