

# 부갑상선을 절제한 수탉 악하선에서의 $^3\text{H}$ -thymidine의 반응에 관한 자기 방사법적 연구

서울대학교 대학원 치의학과 예방치과학전공

(지도 김 주 환 교수)

김 병 철

.....>Abstract<.....

## Autoradiographic Studies on the DNA Metabolism in the Submaxillary Gland of Parathyroidectomized Chicken

Byung Chul Kim, D.D.S.

Director: Prof. Juwhan Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Preventive Dentistry  
Graduate School, Seoul National University.

The author had studied autoradiographically on the effect of the parathyroidectomy on the DNA metabolism in the cells of the submaxillary gland of the chicken.

25 young experimental male chickens of weighing about 400 grams were divided into five groups, which composed 5 chickens. The DNA synthesis in the submaxillary gland cell were observed at interval of 6, 10, 18, and 32 hours after parathyroidectomy.

The animals were injected intraperitoneally a dose of 0.9 micro curie per gram body weight of  $^3\text{H}$ -thymidine at two hours before parathyroidectomy performed. The excised submaxillary glands were fixed in the 10 percent neutral buffer solution and sectioned of 15 microns with cryostatic apparatus. The autoradiography were prepared of NTB-3 Emulsion(Kodak Co., U.S.A.) and the slides were stained with Harris Hematoxylin.

Percentage from labelled nuclei per 1,000 nuclei in the submaxillary glands were calculated and the ratio was set as the radioactive indices.

The obtained results were as follows;

1. The DNA synthesis of submaxillary glands were decreased by parathyroidectomy.
2. The cell renewal rates of submaxillary gland were decreased in 10, and 18 hours after parathyroidectomy and recovered gradually.
3. These changes were showed in both mucous and serous cells in the terminal portion of submaxillary gland.

\* 본논문의 요지는 1969. 10. 대한구강보존학회에서 발표하였음.

머릿말

연구재료 및 연구방법

가) 연구재료

나) 연구방법

연구성적

총괄 및 고안

결 론

참 고 문 헌

머릿말

타액선은 소화선으로서 소화기관의 기저부에 위치하여 음식물의 소화과정에 관여하고 있으며, 46, 48) 치아나 골조직의 석회화<sup>49)</sup> 및 구강내 병원성 미생물에 대한 항균효과를 갖이고 있음은 널리 알려져있는 사실이다<sup>28, 32, 40, 57, 58)</sup>.

이와 같은 타액선의 분비는 신경작용 및 hormone 등의 자극을 받게 되며, 47, 48) 특히 갑상선, 뇌하수체, 성hormone과는 밀접한 관계가 있다고 많은 학자들이 보고한 바 있고, 5, 14, 16, 19, 24, 44, 46, 49, 50, 54, 55) 인체의 모든 대사과정에 대하여 최근에 이르러서는 방사성 동위원소를 이용하여 생화학적으로 연구되고 있다.<sup>2, 3, 10, 11, 59)</sup>

타액선과 부갑상선과의 관계에 대하여는 1880년 Sandstrom<sup>60)</sup>에 의하여 부갑상선의 해부학적인 보고가 있은후, 1891년 Gley<sup>33)</sup>는 그 기능이 갑상선과는 서로 별개의 것이라고 보고하였고, 1908년 Mc Callum과 Voegtlin<sup>39)</sup>은 양서류에서 부갑상선이 혈중 calcium 농도에 직접적인 영향을 미친다고 주장하였다. 계속하여 Collip<sup>9)</sup>은 부갑상선 절제후에 나타나는 tetany증상에 parathromone이 효과적이라고 보고하였으며, Greenwald<sup>20, 21)</sup>는 부갑상선을 절제한 성전에서 혈청내 calcium이나 phosphorus 및 magnesium 농도의 변동이 부갑상선 축출액을 주사하므로써 정상으로 회복된다고 역설하였고, Talmage<sup>52, 53)</sup>는 부갑상선 hormone이 calcium과 phosphorus의 혈청농도를 유지하는 이종의 효과가 있다고 강조하였다. 또한 Stewart<sup>51)</sup>는 신장의 재흡수와 관계없이 부갑상선 hormone은 혈청 calcium 농도를 조절한다고 검토하였고, Kenny<sup>25, 26, 27)</sup>는 혈청 calcium 농도의 조절에 있어서 부갑상선의 중요성을 실험적으로 입증하였으며, Kimberg<sup>29)</sup>는 부갑상선 절제후 간의 mitochondria에 의한 calcium 결합현상을 연구하였다. Goldsmith<sup>18)</sup>도 성숙견에서 부갑상선의 절제가 혈청 calcium과 phosphorus 농도에

미치는 영향을 실험적으로 증명하였으며, Fredrick<sup>16)</sup>는 갑상선과 부갑상선을 동시에 절제하면 악하선 선세포의 증식과 증대로 악하선이 비대한다고 보고하였다.

그러나 부갑상선만의 기능저하가 악하선 선세포내 대사에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 연구는 별로 찾아볼수 없어, 저자는 DNA의 추적자인 <sup>3</sup>H-thymidine을 투여하고 microautoradiography를 작성하여 부갑상선절제가 수탉 악하선 선세포의 분열 및 경신에 미치는 영향을 실험적으로 연구한 바 아래와 같은 결과를 얻었기에 보고 하며, 선배 제현의 충언을 바라는 바이다.

연구재료 및 연구방법

가) 연구재료

실험동물: 체중 400grams 내의 어린 수탉 25마리를 사용하였다.

방사성동위원소 및 microautoradiography 재료: <sup>3</sup>H-thymidine은 Service molecule margneces Fabrique par CEA-France 제품을 사용하였으며, specific activity는 6.5ci/mM 이었다.

Emulsion은 Kodak(U.S.A.)회사에서 제조된 NTB-3였으며, 현상액은 D-19이고, 고정은 acid fixer로 하였다.

나) 연구 방법

어린 수탉 25마리를 대조군과, 절제후 6시간, 10시간, 18시간, 32시간의 실험군으로 나누어 각군에는 5마리씩을 배당하였다. 부갑상선을 절제하기 2시간전에 체중 gram당 0.9  $\mu$ ci씩 <sup>3</sup>H-thymidine을 복강내 주사하고, ether 마취하에 부갑상선을 제거하였다. 악하선은 절취하여 10% neutral formalin에 고정 하였으며, 표본은 10<sup>3</sup>microns의 동결절편으로 하여, NTB-3를 써서 emulsion방법에 의한 microautoradiography를 작성 하였다. 28일간 노출시킨후 현상 정착 하였으며, Harris Hematoxylin으로 단염색하여 검경하였다.

정량적인 관독을 위하여 임의로 검경된 1,000개의 핵 가운데 <sup>3</sup>H-thymidine이 uptake된 핵수를 백분율로 환산하여, radioactive index로 하였고, 이로서 세포경신율을 결정하였다. 통계적인 유의성 검정에는 Alder 및 Rossler<sup>12)</sup>의 Student "t" test를 적용 하였다.

연구 성적

Table 1, 2 및 Fig. 1과 같이 부갑상선을 절제하지 않은 대조군의 악하선에 있어서 평균 방사능지수는 1.200이었고, 부갑상선을 절제한 실험군의 평균 방사능지수는 절제후 6시간군에서 0.868, 10시간군에서 0.722, 18시간군에서 0.566, 32시간군에서 1.156으로써 부갑

상선의 절제에 의하여 세포의 경신율은 감소되었다. 이러한 경향은 10시간군과 18시간군에서 현저하였으며, 6시간 군과 32시간군에서는 명확치않았다. 즉 악하선 세포의 경신율은 부갑상선 절제에 의하여 점차 감소되

었다가 재차 회복되는 경향을 보였다.

### 총괄 및 고안

부갑상선은 calcium 및 phosphorus의 혈중농도 유지에 관여하고 있을뿐만 아니라 타액선에서의 calcium 배설양에도 관계가 있다는 보고<sup>18, 20, 21, 25, 26, 51, 52, 53)</sup>를 근거로 하여, 방사성 동위원소를 추적자로 타액선에서의 보다 정량적이고 조직화학적인 미묘한 관찰을 할 수 있었다.

방사성 동위원소를 이용한 타액선의 핵산대사에 관한 연구는 Shafer<sup>45, 68)</sup>에 의한 것이 최초였으며, 우리나라에서는朴<sup>63, 64)</sup>에 의한 연구가 있었으나, 이는 몇가지 약물 및 갑상선 기능이 타액선대사에 미치는 영향을 주로 관찰한 것이었으며, 추적자로서 glucose-I-<sup>14</sup>C을 사용하여 microautoradiography를 제작할 수 없었으므로 방사능지수를 산출하지 못하였고, 李<sup>69)</sup>는 <sup>3</sup>H-thymidine을 이용하여 쥐장 및 악하선 세포경신율을 연구한 바 있으나 생체 hormone에 의한 영향은 밝히지 않았고, 金<sup>60)</sup>과 高<sup>59)</sup>는 성hormone이 환취치주조직이나 타액선의 DNA합성에 미치는 영향을 <sup>3</sup>H-thymidine을 추적자로 이용하여 연구한 바 있었다.

<sup>3</sup>H-thymidine은 약한 β-선을 방출하며, 세포분열 과정중 S-phase에 uptake되어 DNA대사상을 선택적으로 관찰할 수 있다고 Fitzgerald et al.,<sup>15)</sup> Reichard et al.,<sup>41)</sup> Messier<sup>34, 35)</sup> 등은 보고 하였다.

金,<sup>62)</sup> Leblond,<sup>31)</sup> Messier,<sup>34, 35)</sup> 成,<sup>65)</sup> 趙,<sup>70)</sup> 申,<sup>66)</sup> 李<sup>67)</sup> 등은 <sup>3</sup>H-thymidine의 이와같은 특성을 근거로 DNA합성과정을 규명하였고, 이외에도 Grad & Leblond,<sup>19)</sup> Blackwood,<sup>6)</sup> Orberg,<sup>37)</sup> Cronkite,<sup>10, 11)</sup> Hinrichs<sup>22)</sup> 등의 연구가 허다하다.

부갑상선hormone의 영향에 의한 타액선의 대사에 관하여는 Mc Callum,<sup>33)</sup> Fredrick,<sup>16)</sup> Greenwald,<sup>10, 21)</sup> Collip,<sup>9)</sup> Talmage,<sup>52, 53)</sup> Kenny,<sup>26, 27)</sup> Goldsmith<sup>48)</sup> 등의 부갑상선 대사과정에 관련된 연구에서도 별로 취급된 바 없으며, 韓<sup>71)</sup>에 의한 조직화학적인 연구가 있으나 이는 정량적인 것이 아니고, 핵산 대사의 관찰에 의한 세포 경신에 관련된 것도 아니며, 절핵다당류 대사를 통한 조직대사의 성체를 연구한 것에 지나지 않는다.

저자는 <sup>3</sup>H-thymidine을 이용하여 부갑상선을 절제한 어린 수탉에서 악하선 세포내 DNA 대사에 관한 연구 결과, 절제후 6시간 부터 18시간에 이르기까지 방사능 지수가 1.200에서 0.722로 감소되었으나, 32시간 후에 다시 방사능지수가 1.156으로 회복 되었는바, 혈중 calcium 농도의 경시적 변화와 비례하고 있음을 나타내는 것이다. 이는 부갑상선의 절제에 의하여 급격한

Table 1. Average radioactive indices of the submaxillary gland of chicken.

Group	C	6 hrs.	10 hrs.	18 hrs.	32 hrs.
Radioactive index	1.200	0.868	0.722	0.566	1.156

Table 2. Decrease rates of the submaxillary gland in the each group of chicken.

Group	C	6 hrs.	10 hrs.	18 hrs.	32 hrs.
Decrease rate	% 100	% 27.67	% 39.83	% 52.83	% 3.67

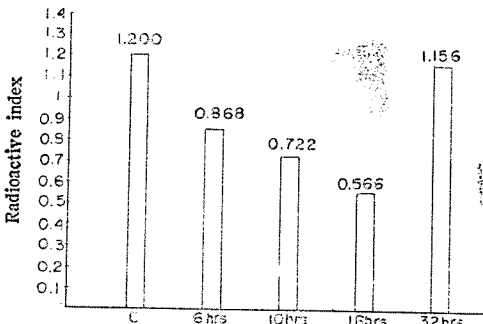


Fig. 1. Histogram showing of the average radioactive indices of the submaxillary gland of the chicken

C; control group.

6hrs; 6 hours group after parathyroidectomy.

10hrs; 10 hours group after parathyroidectomy.

18hrs; 18 hours group after parathyroidectomy.

32hrs; 32 hours group after parathyroidectomy.

Table 3. Significance difference between the radioactive indices of the submaxillary gland of chicken.

Control group to 6 hours group	p > .074
Control group to 10 hours group	p < .023
Control group to 18 hours group	p < .008
Control group to 32 hours group	p > .567
6 hours group to 10 hours group	p > .168
6 hours group to 18 hours group	p < .018
6 hours group to 32 hours group	p > .065
10 hours group to 18 hours group	p > .195
10 hours group to 32 hours group	p < .013
18 hours group to 32 hours group	p < .002

calcium의 제흡수능력의 감퇴로 인한 것이라고 Kenny 25,26,27)는 주장하였으며, Collip<sup>9)</sup>은 parathromone 주사로서 방지되었다고 보고하였다.

부갑상선의 절제후 여러가지 생리적인 조건에서 calcium 및 phosphorus의 혈중농도가 여하히 유지될 것인가 하는 중요한 문제가 남아있으나, 일차적으로 부갑상선 절제에 의하여 타액선세포내 핵산대사가 감퇴되었다는 것을 증명한 것은 타액선 대사의 일부를 밝혀낸 결과라고 사료된다.

### 결 론

저자는 400 grams 내외의 수탉 25마리를 실험동물로 사용하여 부갑상선을 절제한후 6시간, 10시간, 18시간, 32시간에 경시적으로 악하선의 DNA대사를 <sup>3</sup>H-thymidine을 추적자로 하여 자기방사법적 방법으로 연구한바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 부갑상선 절제로 악하선세포에서의 DNA대사는 저하되었다.

2) 부갑상선 절제후 18시간에 악하선세포내의 DNA대사는 최소이었으며, 점차 회복되는 경향을 보였다.

3) 이러한 변화는 결핵세포와 장액세포에서 별로 차이가 없었다.

(각필함에 있어서 본연구를 지도 교열하여주신 김주환교수께 충심으로 감사 하오며, 시종 많은 협조와 후원을 해 주신 이승우 박사, 김중배 박사 및 예방치과학교실원제위께 사의를 표하는 바입니다.)

### References;

- 1) Alder, H. C. and Rossler, E. B.: Introduction to probability and statistics, W. H. Freeman and Co. San Francisco and London, Chapter 10:123-140, 1960.
- 2) Amano, M., Messier, B. and Leblond, C. P.: Specific of labelled thymidine as a DNA precursor in radioautography, J. Histochem., Cytochem. 7:153-155, 1959.
- 3) Belanger, L. F.: Autoradiographic visualization of the entry and transit S<sup>35</sup>-methionine and cystine in the soft and hard tissues of the growing rat, Anat. Pre. 124:555-580, 1956.
- 4) Bixler, D., Muhler, J. C., Webster, R. G.: Changes in the submaxillary gland's RNA following hypophysectomy, thyroidectomy and various hormones treatments, Proc. Soc. Exp. Biolo. Med. 46: 521, 1957.
- 5) Bixler, D., Muhler, J. C., Webster, R. C. and Shafer, W. G.: Growth hormone and thyroxine, effect on submaxillary gland of

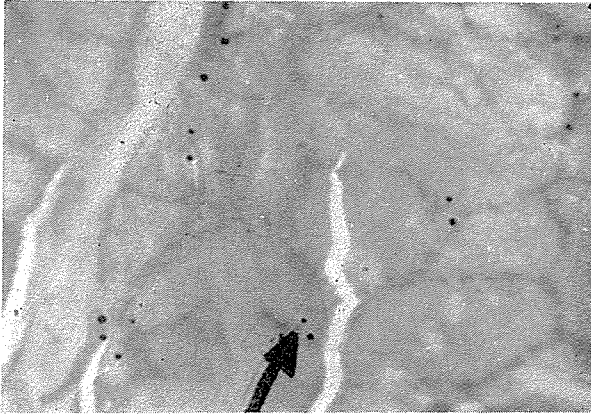
the hypophysectomized rat, Proc. Soc. Exp. Biolo. Med. 100: 400, 1959.

- 6) Blackwood, H. J.: Growth of the mandibular condyle of the rat studied with tritiated thymidine, Arch. Oral. Biolo. 11:493, 1966
- 7) Chance, H. L.: A bacterial cell wall, Stain. Technol. 28:205, 1953.
- 8) Cohen, B., Logothetopoulos, J. H. and Myant, N. B.: Autoradiographic Localization of the iodine in the salivary gland of hamster, Nature. 176:1268, 1955,
- 9) Collip, J. B.: The excretion of the parathyroid hormone which will prevent the parathyroid tetany and which will regulate the level of the blood calcium, J. Biolo. Chem. 63:365, 1925
- 10) Cronkite, E. P., Bond, V. P., Fliedner, T. M., and Rubini J. R.: The use of the tritiated thymidine in the study of DNA synthesis and cell turn over in the hemopoietic tissue, Lab. Inve. 8:263, 1959.
- 11) Cronkite, E. P. Fliedner, T. M., Bond, V. P., Rubini, J. R., Brencher, G. and Quaster, M.: Dynamics of the hemopoietic proliferation in man and mice studied by <sup>3</sup>H-thymidine incorporation into DNA., Ann. N.Y. Acad. Sci. 77:803-820, 1959.
- 12) Deutsch, W. and Raper, H. S.: The respiration and metabolism of the submaxillary gland tissue of the cat, J. Physiol. 92:439, 1938.
- 13) Evans, H. I.: Uptake of the <sup>3</sup>H-thymidine and pattern of DNA. Replication in nuclei and chromosome of Vicia Fava, Exp. Res. 35: 381-393, 1963.
- 14) Fawcett, D.M. and Kirkwood, R. S.: Role of the submaxillary glands in extrathyroidal iodine metabolism, Science. 120:547, 1954.
- 15) Fitzgerald, P. J., Eidinoff, M. L., Knolls J. E. and Simmel, E. B.: Tritium in radioautography, Science. 114:496-498, 1951.
- 16) Fredrick, S. H: The response of the submaxillary gland of the Albino rat to thyropathyroidectomy and to parathyroidectomy, The American J. of Anatomy. Nov. 15:

- 1022, 1938.
- 17) Frienkel, N.: Pathway of the thyroid phosphorus mechanism; the effect of pituitary thyrotropine upon the phospholipids of sheep thyroid glands, *Endocr.* 61:449, 1957.
  - 18) Goldsmith, R. E., Wulson, J. and Weister, M. J.: Effect of thyroparathyroidectomy on the clinical course and the serum calcium and the phosphorous concentration in dog, *Endocr.* 76:9, 1965.
  - 19) Grad, B. and Leblond, S. P.: The necessity of the testis and thyroid hormones for maintenance of the serous tubules of the submaxillary gland in the male rats, *Endocr.* 45:250, 1942.
  - 20) Greenwald, I. and Gross, J.: Effect of the thyroparathyroidectomy in dogs upon excretion of calcium, phosphorus and magnesium, *J. Biol. Chem.* 66:1865, 1925.
  - 21) Greenwald, I. Gross, J.: The effect of the administration of the parathyroid extract upon excretion of nitrogen, phosphorus, calcium and magnesium with some remarks on the solubility of calcium phosphate in serum and pathogenesis of tetany, *J. Biol.* 66:217, 1925.
  - 22) Hindrichs, H. H., Petersen, R. O. and Baserga, R.: Thymidine in the DNA of mouse organs, *Arch. Patholo.* 78:245, 1964.
  - 23) Hughes, W. L., Brocher, B. G., Crokite, E. P., Paintes, R. B., Quastler, M. and Sherman, F. G.: Cellular proliferation in the mouse as revealed by autoradiography with tritiated thymidine, *Proc. Nat. Acad. Sci.* 44:476-483, 1958.
  - 24) Jungueira, I. C. V., Ravinovitch, M. and Fajer, A.: Cytochemical studies on the sexual dimorphism of the submaxillary gland of Mice, *Ana. Record.* 100:682, 1948.
  - 25) Kenny, A. D.: Survival and serum level of rats after parathyroidectomy, *Endocr.* 60:715, 1962.
  - 26) Kenny, A. D.: Hypercalciuric response to acute parathyroidectomy in the rats. *Endocr.* 79:77, 1966.
  - 27) Kenny, A. D.: Urinary calcium response to chronic parathyroidectomy in the rats, *Endocr.* 79:77:1966.
  - 28) Keer, A. C and Wedderburn, D. L.: Antibacterial factors in the secretion of human parotid and submaxillary gland, *Brit. D. J.* 105:321, 1958.
  - 29) Kimberg, D. V. and Golstein, S. A.: Binding of calcium by liver mitochondria; an effect of steroid hormone in vitamine D-depleted and parathyroidectomized rat, *Endocr.* 80:89, 1967.
  - 30) Leblond, C. P., Everet, N. B. and Simmons, S.: Sites of the protein synthesis shown by radioautography after administration of S<sup>35</sup>-labelled methionine, *Am. J. Anat.* 101:225-256, 1957.
  - 31) Leblond, C. P., Messier, B. and Ropriwa, B.: Thymidine-<sup>3</sup>H as a tool for the investigation of the renewal of cell proliferation, *Lab. Invest.* 8:296, 1959.
  - 32) Lederverg, J.: Bacterial protoplasts induced by penicilline, *Pro. New. Acad. Sci.* 42:574, 1956.
  - 33) cf. Mc Callum, W. G. and Voeglin, C.: On the relation of the parathyroid to calcium metabolism and nature of the tetany, *J. Exp. Med.* 11:118, 1909.
  - 34) Messier, B.: Histochemical localization of the newly formed DNA by means of tritium-labelled thymidine, *Canada. Cant.* 3:23, 1959.
  - 35) Messier, B.: Renewal of the colonic epithelium of the rat, *Amr. J. of Digestive Disease. New Series.* 5:833-855, 1960.
  - 36) Morton, M. E. and Schwartz, J. R.: Stimulation in vitro of the phospholipids synthesis in thyroid tissue by thyrotropic hormone, *Science.* 117:103, 1959.
  - 37) Oberg, T., Carl-Martin F, Stefan, L., Friberg, U.: Autoradiographic studies with H<sup>3</sup>-thymidine on cell proliferation in the mandibular joint of young pig, *Odontogisk. Revy.* 18:327-344, 1967.
  - 38) Park, K. H.: Studies on the salivary excretion of the radioactive iodine in various thyroid function status, *New. Med. J.(Korean)*

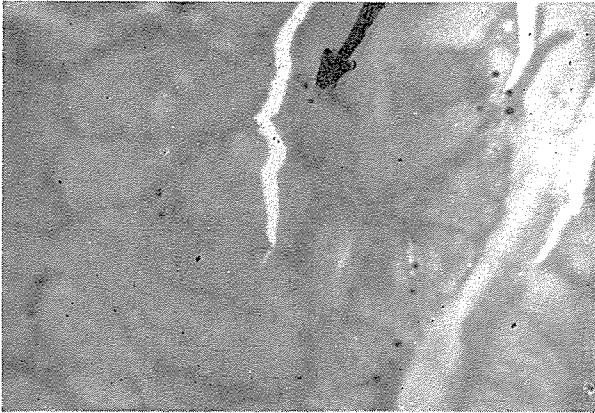
- 39) Perrota, C. A.: Investigation of the cell proliferation in the vaginal and uterine epithelia of the mouse, *Am. J. Anat.* 111:195-204, 1962.
- 40) Razin, S. and Rozansky, R.: Mechanism on the antibacterial action of the spermine, *Arch. Biochem.* 81:36, 1951.
- 41) Reichard, O. and Estborn, B.: Utilization of deoxyriboside in the synthesis of polynucleotides, *J. Biol. Chem.* 188:839-846, 1951.
- 42) Shafer, W. G.: Effect of the gonadectomy and sex hormone on the structure of the rat salivary gland, *J. D. Res.* 32:262, 1953.
- 43) Shafer, W. G. and Muhler, J. C.: The effect of desiccated thyroid, prophythiouracil, testosterone and fluorine on the submaxillary gland of the rat, *J. D. Res.* 35:422, 1956.
- 44) Shafer, W. G., Clark, P. G. and Muhler, J. C.: The inhibition of the hypophysectomy induced changes in the rat, *J. D. Res.* 35:922, 1956.
- 45) Shafer, W. G., Hine, M. K. and Levy, B. M.: *A Textbook of Oral Pathology*, W.B.Saunders Company, 1958.
- 46) Shafer, W. G., Clark, P. G., Bixler, D. and Muhler, J. C.: Salivary gland function in the rats II; effect of the thyroid function on the salivary flow and viscosity, *Pro. Soc. Exp. Biol. Med.* 98:245, 1958.
- 47) Shafer, W. G., Clark, P. G. and Muhler, J. C.: Salivary gland function in the rat III; protease and arginase activity of the submaxillary gland and whole saliva, *J. D. Res.* 37:848, 1958.
- 48) Shafer, W. G. and Muhler, J. C.: Endocrine influence upon the salivary gland, *Ann. New York Acad. Soc.* 85:215, 1960.
- 49) Sreeby, W. G.: Histologic and enzymatic differences in the submaxillary gland of normal and hypophysectomized male and female white rats, *J. D. Res.* 32:668, 1953.
- 50) Stein, J. A., Feige, Y. and Hochman, A.: The salivary excretion of  $^{131}\text{I}$  in various thyroid status, *J. Lab. and Clin. Med.* 49:428, 1956.
- 51) Stewart, G. S. and Bwden, H. F.: The parathyroid control of serum calcium independent of the renal medication, *Endocr.* 48:568, 1957.
- 52) Talmage, R. V., Krintz, F. W., Frost, R. C. and Klainze, L.: Evidence of the dual action of the parathyroid extract in the maintaining of serum calcium and phosphorus level, *Endocr.* 53:318, 1953.
- 53) Talmage, R.V., Lotz, W. E. and Coman, C. L.: Action of the parathyroid extract on the bone phosphorus and calcium in the rat. *Pro. Soc. Exp. Biol. and Med.* 84:578, 1953.
- 54) Taulog, A., Potter, G. D. and Chaikoff, I. C.: The effect of hypophysectomy and TSH on the mouse submaxillary iodine pump, *Endocr.* 14:1938, 1959.
- 55) Wase, H. W. and Feng, Y. S. L.: Some salivary-thyroid gland relationships, *Acta. Endocr.* 23:412, 1956.
- 56) Weols, H. and Lloyd, W.: Effect of the phylline on the serum calcium of the rat after parathyroidectomy and administration of the parathromone, *Endocr.* 81:132, 1967.
- 57) Zeldow, B. L.: Antibacterial activity of the mixed and parotid saliva. A preliminary report. *J. D. Res.* 34:737, 1955.
- 58) Zeldow, B. J.: Studies on the antibacterial action of human saliva, I. A bactericidin for lactobacilli, 38:789, 1953.
- 59) 고진수: Testosterone 및 Estrogen 투여가 백서 타액선의  $^3\text{H}$ -thymidine 반응에 미치는 영향에 관한 자기방사법적연구, *최신의학* 14:10, 1969.
- 60) 김중백: Testosterone 및 Estrogen을 투여한 백서 치주조직에서의  $^3\text{H}$ -thymidine의 반응에 관한 자기방사법적 연구, *최신의학* 제12권 제7호, 1969.
- 61) 김주환·이문호·강수상·이장규: 방사성 옥소 ( $\text{I}^{131}$ )의 타액선 섭취에 의한 갑상선 기능평가, *대한 내과 학회지.* 5:31, 1962.

- 62) 김한화, 허성윤 : 정상생쥐 12지장 상피의 세포 경  
신에 대한  $^3\text{H}$ - thymidine을 이용한 자기 방  
사법적 연구, 가톨릭대학 의학부 논문집,  
12 : 192, 1967.
- 63) 박기철 : Acetylcholine 이 타액선의 옥소 대사에  
미치는 영향, 대한 근친치과, 제 1권, 제 2호  
1962.
- 64) 박기철 : 타액선에 있어서 포도당 산화 및 당원 합  
성과 옥소 섭취에 관한 실험적 연구, 최신  
의학. 제10권, 제 5호, 1967.
- 65) 성기준 : 최월봉, 나복영. : 마우스 자궁조직의 DN  
A 대사에 미치는 estrogen의 영향에 관한  
 $^3\text{H}$ -thymidine 사용. Autoradiography에 의  
한 연구, 최신의학. 6 : 1063—1099, 1963.
- 66) 신영철 : 마우스 표피의 세포 분열에 대한  $\text{H}^3$ -thy-  
midine 사용 Autoradiography에 의한 연구,  
수도의대 잡지. 2 : 143—149, 1965.
- 67) 이상만 : 성숙 음성백색 마우스의 척추골 및 대퇴  
조골세포 증식 활동의 일중 변화에 관한  $\text{H}^3$ -  
thymidine 및 자기 방사법적 관찰 ; 최신의학  
9 : 941—944, 1966.
- 68) cf. 이상만 : 마우스 악하선 및 취장의 세포경신에  
관한 자기방사 법적 연구, 우석의대 잡지. 4-  
43—53, 1967.
- 69) 이승우 : Calciferol 이 백서 구강 점막 다당류에  
미치는 영향에 관한 조직화학적연구 ; 최신의  
학. Vol. 9, No.8, 1966.
- 70) 조환구 · 장가용 · 성기준 : 거세된 성숙 마우스의 골  
조직 DNA 대사에 대한 성호르몬의 영향에 관  
한 Radioautography 및 tritiated thymidine  
을 이용한 연구 ; 최신의학. 7:399, 1964.
- 71) 한계희 : 부갑상선 절제에 의한 닭의 설하선 점액  
다당류 대사의 조직 화학적연구, 미 발표.



**Figure I**

Acinous cells of submaxillary gland.  
Labelled nucleus is seen in the cell (arrowed)  
150 X  
Mayer's hematoxylin stain



**Figure II**

Terminal portion of submaxillary gland. 18 hours group after parathyroidectomy performed.  
Labelled nucleus is seen in the cell (arrowed)  
150 X  
Mayer's Hematoxylin stain



**Figure III**

Acinous cells of submaxillary gland. 18 hours group after parathyroidectomy performed.  
Labelled nucleus is seen in the cell (arrowed)  
150 X  
Mayer's Hematoxylin Stain