

韓國在來山羊의 腺下垂體 分泌細胞에 關한 電子顯微鏡的 研究

李 仁 世 · 李 興 植

Electron Microscopic Studies on Adenohypophysis of Korean Native Goat

Lee I.S. and H.S. Lee

(Received Oct. 11, 1984)

Abstract

The ultrastructure of the pars distalis of the adenohypophysis was studied in the female Korean native goat (11~16kg, B.W.) by electron microscopy.

Six granular cells and one agranular cell were recognized according to the characteristic patterns of secretory granules and cell organelles.

Type I cells were large, round or oval and contained the largest granules of 290 to 490 nm in diameter. Their endoplasmic reticula were well developed and packed with parallel lamellae close to nuclear membrane.

Type II cells were elongate or polygonal. They contained granules of 220 to 390 nm in diameter and well developed Golgi complex.

Type III cells were round, oval or angular and contained granules of 150 to 300 nm in diameter. Their endoplasmic reticula were coarsely scattered among the granules and provided an intracellular compartment for segregation in groups.

Type IV cells were oval or round and contained granules of 120 to 280 nm in diameter. Their endoplasmic reticula were arranged at one pole of cytoplasm.

Type V cells were round or polygonal and contained small granules of 110 to 140 nm in diameter. Their endoplasmic reticula were packed with regularly parallel lamellae.

Type VI cells were stellate and irregular in shape and had cytoplasmic processes projecting between the neighboring cells. Their granules were less than 130 nm in diameter, the smallest among the cells of the pars distalis.

Agranular cells had no granules or a few, if any. They were stellate or irregular in shape.

緒 論

腺下垂體는 동물체에서 성장 및 번식을 포함한 각종 신체기능의 조절에 관여하는 중요한 기관이라는 것은 잘 알려진 사실이다. 즉, Gilmore들(1941), Frandson(1982), Swensen(1977), Williams(1981) 등은 腺下垂體는 다른 내분비기관과 신경계와의 상호관계 등에서 가장 중심적인 내분비기관으로서, 成長호르몬, 催乳호르몬, 性腺刺戟호르몬, 副腎皮質刺戟호르몬, 甲狀腺刺戟호르몬 등의 중요한 호르몬을 분비하여 이를 호르몬을 분비하는 세포의 기능은 하수체의 혈관분포와 밀접한 관계가 있다고 하였으며, Gilmore들(1941)과 Schmidt(1971)는 특히 소를 비롯한 반추가축에서 腺下垂體는 비유 및 각종 성현상에 긴밀히 관여한다고 하였다. 한편 Sajonski(1960), Mikami(1970), Tassell과 Kennedy(1972), Getty(1975) 등은 면양, 산양, 소, 돼지, 개 등에서 腺下垂體는 遠位部, 中間部 및 隆起部로 구성되었으며 이 중 중요한 호르몬 분비세포는 주로 遠位部에 다양 존재한다고 하였다.

근래에는 전자현미경을 이용하여 각종 동물에서 腺下垂體의 세포형에 대한 미세구조가 밝혀지고 있다. 즉 Barnes(1962), Yamata와 Yamashita(1967)는 생쥐에서, 권들(1979), Poole과 Kornegay(1982)는 쥐에서, Salazar(1963)는 토끼에서, 세포의 형태와 크기, 세포질내 분비파립의 크기 및 분포상태 등에 의하여 6종류의 분비세포형을 구분하였다. 그러나 전자현미경 하에서 각 세포의 형태학적 구조에 대한 판정기준이 연구자에 따라 상이하게 설정되고 있는 경우가 많아 어느 한 세포형에 대한 특징적인 구조가 서로 다르게 구분되거나 전혀 구분되지 못하였다는 보고가 흔히 있으며 특히 이러한 차이는 광학현미경의 鹽基好性細胞에 해당되는 性腺刺戟細胞, 甲狀腺刺戟細胞 및 副腎皮質刺戟細胞에 대한 보고에서 많아 지적되고 있다(Farquhar와 Rinehart, 1954;

Salazar, 1963; Nakane, 1970; Dacheux와 Dubois, 1976).

반추가축의 腺下垂體細胞에 대한 전자현미경적 연구는 타동물에 비하여 비교적 드물게 행하여지고 있으나 Mikami(1970)는 소에서 成長刺戟細胞, 乳腺刺戟細胞, 副腎皮質刺戟細胞, 黃體形成細胞, 甲狀腺刺戟細胞, 卵胞刺戟細胞의 6종류의 분비세포형을 구분할 수 있었다고 한 반면, Heath(1970)는 분비파립 크기에 따라서 2형의 酸好性細胞에 해당되는 세포는 분명히 구분할 수 있되, 鹽基好性細胞에 해당되는 세포들은 분명하게 구분할 수 없다고 하여 연구자에 따라 차이를 보이고 있다.

한편, 한국재래산양에 대하여는 Yoon들(1974)을 중심으로 한 연구팀에 의하여 筋肉(Yoon들, 1974, 1979), 動脈分布(윤과 이, 1980; 이와 이, 1981) 및 神經分布(양과 이, 1982; 이와 이, 1982)에 대한 연구가 보고되었으나, 腺下垂體의 전자현미경적 구조에 대하여는 아직 연구된 바 없다.

따라서 저자는 한국재래산양 腺下垂體의 전자현미경적 미세구조를 규명함으로써 반추가축을 대상으로 하는 내분비 및 번식 장해 등의 예방과 치료를 위한 기초자료를 얻으며 이 분야의 연구와 임상기술의 개발에 응용하고 각종 연구를 위한 실험동물로서의 해부학적 기초자료를 제공하기 위하여 본 연구를 시도하였다.

材料 및 方法

1. 實驗動物

건강하다고 인정되는 체중 11~16kg의 한국재래산양 암컷을 비번식계절인 5월~8월에 걸쳐 실험에 사용하였다.

2. 實驗方法

실험동물은 24시간 절식시킨 후 xylazine hydrochloride를 체중 kg당 1.2 mg씩 筋肉注射하여 마취시키고 右側頸靜脈을 통하여 항응고제인 해파린을 개체당 2만단위짜리 0.5 ml씩 注入하였다. 注入 5분후 左總頸動脈을 노출시켜 cannula를挿

入하여 放血시키되 대부분의 혈액을 제거하기 위해 右側頸靜脈으로 생리적 식염수를 동시에 주입하였다.

완전 방혈 후 左總頸動脈을 통하여 1% paraformaldehyde-1% glutaraldehyde액(인산염 완충액, pH 7.4)으로 灌流固定한 후 즉시 下垂體를 적출, 速位部만을 선정하여 약 1mm의 두께로 細切한 다음 4°C의 동일 고정액내에서 하룻밤을 방치시켰으며 고정된 조직편은 1% osmium tetroxide(인산염 완충액, pH 7.4)에 2차 고정하고 ethanol과 acetone으로 탈수하여 Epon 812에 포매하였다. 포매가 끝난 조직은 LKBⅢ ultramicrotome으로 1 μm 의 박절편을 만들어 toluidine blue-borax 용액으로 염색하여 광학현미경으로 관찰한 다음 초박절편을 만들어 uranyl acetate와 lead citrate로

이종 염색을 하여 JEM-100B 전자현미경으로 관찰하였다.

結 果

腺下垂體 遠位部의 세포는 細胞質內의 分泌顆粒 및 細胞小器官들의 구조 및 분포상태에 따라 I, II, III, IV, V 및 VI型의 顆粒細胞와 非顆粒細胞로 구분 관찰되었다(Table 1, Fig. 1~8).

1. I型細胞

7.0×10.9 μm 의 비교적 큰 세포로서 세포의 形態는 원형 혹은 타원형이 있으며 4.6×5.4 μm 의 원형 내지 난원형의 核이 세포의 한쪽에 편재되어 있었다. 分泌顆粒은 대부분 원형으로 그 수는 적은 편이었으며 크기는 직경 290~490nm로서 細胞質의 양쪽극에 분포하거나 細胞質의 한쪽에 편재하

Table 1. Ultrastructural characteristics of different cell types in the pars distalis of Korean native goat

	Type I	II	III	IV	V	VI
Cell shape	round, oval	round, oval, polygonal	round, oval,	round, oval	angular, polygonal	stellate, irregular
size(μm)	7.0×10.9	5.2×9.0	5.5×8.6	6.1×7.6	7.8×12.8	4.4×6.6
Nucleus shape	round, oval, columnar	round, oval	round, oval, angular	round	round, oval	round, oval
size(μm)	4.6×5.4	3.6×4.3	4.4×6.0	3.8×4.5	5.3×6.2	3.7×4.6
Secretory granules						
shape	round	round, oval	round	round	round	round
size(nm)	290~490	220~390	150~300	120~280	110~140	<130
electron density	moderately dense	dense	dense	very dense	very dense	dense
Cell organelles						
Endoplasmic reticulum	well developed, prominent parallel lamella	moderately developed	well developed, dilated vacuole, disperse among the granules	flattened parallel	well developed, at one pole of the cell, prominent lamellae	poorly developed
Mitochondria	round, oval, elongated	round, elongated	round, oval	round, oval	round, elongated	round, elongated

였다. 颗粒內形質細網(granular endoplasmic reticulum)은 현저히 발달되었으며 대부분 세포질 한쪽의 核膜 또는 細胞膜에 인접하여 집단으로 존재하였다. 小槽는 평행한 층판을 이루었으며 ribosome이 다수 부착하였다. 線粒體(mitochondria)는 원형 혹은 타원형이었으며 Golgi 복합체는 核 주위에서 발달하였다(Fig. 1, 3, 7).

2. II型 細胞

크기 $5.2 \times 9.0 \mu\text{m}$ 로 I型 分泌細胞에 비하여 약간 작았으며 모양은 원형, 타원형 혹은 삼각형이었다. 核은 $3.6 \times 4.3 \mu\text{m}$ 크기의 원형 및 타원형으로 주로 細胞質의 한쪽에 편재하였다. 이 세포의 分泌顆粒은 I型 細胞에 비하여 전자밀도가 높은 원형 또는 타원형으로 크기는 $220 \sim 390 \text{ nm}$ 었으며 대부분 細胞質의 한쪽에 편재하였고 I型 分泌細胞에 비하여 分泌顆粒이 풍부하였다. 內形質細網은 비교적 적은 편으로서 흔히 核膜 주위에서 발견되었으며 線粒體는 원형, 타원형 또는 간상형으로 관찰되었다(Fig. 1, 2, 4, 6).

3. III型 細胞

원형, 난원형 및 간상형인 $5.5 \times 8.6 \mu\text{m}$ 크기의 세포로서 核은 세포의 모양에 따라 원형, 난원형 혹은 간상형으로 細胞質의 한쪽에 편재하였으며 크기는 $4.4 \times 6.0 \mu\text{m}$ 였다. 이 세포의 核은 염색질이 비교적 적어 밝게 관찰되었다. 이 세포의 分泌顆粒은 $150 \sim 300 \text{ nm}$ 크기의 원형과립으로 비교적 전자밀도가 높았고 細胞質 전체에 분포하였으나 주로 細胞質의 한쪽 혹은 양쪽에 밀집하여 존재하기도 하였다. 颗粒內形質細網은 세포질내에 산재하였으며 分泌顆粒은 이들 內形質細網에 의하여 소집단으로 구획되는 것이 관찰되었다. 이 세포는 IV型 細胞에 비하여 細胞質이 밝게 관찰되었다(Fig. 2, 5, 8).

4. IV型 細胞

원형 혹은 난원형의 세포로서 크기는 $6.1 \times 7.6 \mu\text{m}$ 였다. 分泌顆粒은 전자밀도가 높고 $120 \sim 280 \text{ nm}$ 의 크기로서 대부분 細胞質의 한쪽에 편재하거나 세포질의 양극에 존재하였다. 內形質細網은 小槽들이 흔히 집단을 이루었고 線粒體는 원형 및 양쪽이 동근 간상형이었다. 이 細胞의 細胞質과

核質은 III型 細胞에 비하여 비교적 어두운 편이었다(Fig. 2, 5).

5. V型 細胞

$7.8 \times 12.8 \mu\text{m}$ 의 큰 세포로서 모양은 원형 혹은 다각형 등으로 불규칙하였으며 核은 $5.3 \times 6.2 \mu\text{m}$ 크기의 원형 혹은 난원형으로 核質은 비교적 밝게 관찰되었다. 分泌顆粒은 원형으로서 $100 \sim 140 \text{ nm}$ 의 크기였으나 간혹 $200 \sim 240 \text{ nm}$ 크기의 과립도 관찰되었다. 이 세포의 分泌顆粒은 대부분 세포질의 한쪽에 편재하였고 전자밀도는 비교적 높았다. 颗粒內形質細網은 잘 발달하여 과립이 적은 쪽의 細胞質내에 충판으로 존재하였으며 원형 혹은 길쭉한 線粒體가 관찰되었다(Fig. 2~4).

6. VI型 細胞

$4.4 \times 6.5 \mu\text{m}$ 의 소형의 세포로서 인접한 세포간극 사이로 細胞質突起를 내어 불규칙한 성상으로 관찰되었으며 核은 원형 내지 난원형으로 세포에 비하여 상대적으로 큰 核이 중심에 위치하였다. 分泌顆粒은 대부분 130 nm 이하의 크기로서 모든 分泌細胞중에서 가장 작았고 과립의 수도 가장 적었다. 이 세포의 分泌顆粒은 대부분 細胞質突起가 있는 쪽의 細胞質내에 많이 존재하였으나 細胞膜 주위를 따라 소수의 颗粒이 산재하는 것도 관찰되었다. 이 세포는 타분비세포에 비하여 세포소기관의 발달이 미약하였다(Fig. 1).

7. 非顆粒細胞

細胞와 核의 모양이 다양한 성상의 세포로서 과립이 함유되어 있지 않거나 극히 미세한 과립이 소수 함유되어 있는 세포로서 分泌細胞 사이에서 소수가 관찰되었으며 下垂體莖에 가까운 부위에서는 reticular cell과 비슷한 세포들이 다수 발견되었다. 이들 세포들의 세포소기관은 대부분 극히 희소하게 관찰되었다(Fig. 2, 6).

考 察

전자현미경을 이용하여 Mikami(1970), Nakane(1970), 권들(1979)은 腺下垂體遠位部細胞를 세포질내 분비과립의 크기, 모양, 전자밀도, 분포상태 및 세포소기관의 구조 등에 따라 소와 쥐에서 成長刺戟細胞(Somatotrophic cell, STH細胞), 乳

腺刺戟細胞(Mammotropic cell, LTH細胞), 副腎皮質刺戟細胞(Corticotropic cell, ACTH細胞), 黃體形成細胞(LH gonadotropic cell, LH細胞), 甲状腺刺戟細胞(Thyrotropic cell, TSH細胞) 및 卵胞刺戟細胞(FSH gonadotropic cell, FSH細胞)의 6개 분비세포형으로 구분하였다.

Heath(1970)는 소의 腺下垂體 分泌細胞중 가장 큰 분비과립의 직경은 550~750 nm로서 주로 비유기의 소에서 다수 관찰되는 점으로 보아 가장 큰 분비과립을 함유하는 세포는 LTH細胞에 해당되는 세포라고 하였으며 Mikami(1970)도 소의 경우 600~900 nm의 큰 과립을 함유한 세포를 LTH細胞라고 하였다.

한국재래 산양의 경우 가장 큰 과립을 보유한 세포는 I型細胞로서 크기가 $7.0 \times 10.9 \mu\text{m}$ 였고 분비과립의 크기는 대체로 290~490nm였으며 이들 분비과립은 대부분 細胞質의 한쪽에 편재하였으나 드물게 양쪽 극에 분포하는 경우도 관찰되었다. 이는 Parry들(1978), Dacheux와 Dubois(1976)가 각각 양과 소의 LTH細胞에 대한 면역조직화학법 및 전자현미경 연구결과 LTH細胞의 분비과립이 세포질의 한쪽에 편재하였다고 한 보고와 일치하는 소견이었다. 또한 한국재래 산양의 I型細胞는 거의 대부분의 분비과립이 원형으로 관찰되었는데 이는 상기 연구자들이 소와 양의 LTH細胞의 과립이 오직 원형으로만 관찰되었다는 보고와도 일치하였다. 그러나 Mikami(1970)와 Nakane(1970), Smith와 Farquhar(1970), 권들(1979)이 소와 쥐의 경우 원형 이외에 타원형, 간상형 등으로 다양하게 관찰되었다는 보고와는 차이가 있었다. 한국재래 산양의 I型細胞는 内形質細網이 주로 분비과립이 많이 존재하는 부위의 細胞質내에서 細胞膜 또는 核膜에 가까이 존재하였고 小槽가 서로 평행한 층판을 형성하고 있었으며 둑글고 혹은 길쭉한 細粒體가 다수 관찰되었는데 이는 Dacheux와 Dubois(1976) 및 Mikami(1970)가 소에서, Parry들(1978)이 양에서 관찰한 LTH細胞와 유사하였으며 Nakane(1970)가 쥐에서 보고한 바 LTH細胞의 内形質細網이 核膜주위에서 잘 발달하였다는 보고와 일치하는 소견이었다. Mikami(1970),

Dacheux와 Dubois(1976)는 소에서 LTH細胞에는 Golgi 복합체가 층판을 이루어 분명하게 관찰되었고 細粒體도 길쭉한 모양으로 잘 발달하였다고 하였으며 Parry들(1978)도 양의 LTH細胞에는 Golgi 복합체가 잘 발달하였다고 하였는데 이와 같은 결과는 한국재래 산양의 I型細胞에서 관찰된 바와 매우 유사한 것으로 한국재래 산양의 I型細胞에서 Golgi 복합체는 반원형의 층판을 이루어 잘 발달하였고 細粒體는 원형 혹은 타원형의 모양으로 존재하였다.

한국재래 산양의 II型細胞는 크기가 $5.2 \times 9.0 \mu\text{m}$ 였으며 분비과립의 크기는 220~390 nm로서 I型細胞보다는 작으나 전자밀도는 비교적 높으며 보다 많은 분비과립이 細胞質내에 분포되어 있으므로 I型細胞와 구분할 수 있었는데 이는 Nakane(1970), Mikami(1970), Heath(1970) 등이 소에서 관찰한 STH細胞의 경우 LTH細胞에 비하여 과립의 수가 많으나 크기가 작고 전자밀도가 높다고 한 결과와 유사하였다. 그러나 STH細胞의 분비과립의 크기는 쥐에서 Nakane(1970)와 권들(1979)은 각각 300~350 nm와 250~300 nm, Mikami(1970), Heath(1970), Dacheux와 Dubois(1978)는 소에서 각각 400~450 nm, 350~500 nm, 600~900 nm로 보고자에 따라 차이를 보였다. STH細胞의 분비과립의 분포상태에 대하여 Nakane(1970)와 권들(1979)은 쥐에서, Parry들(1978)은 양에서 이들 과립은 주로 세포질의 한쪽 끝에 분포한다고 하였는데 이는 한국재래 산양의 II型細胞에서 분비과립의 대부분이 細胞質 한쪽에 편재한 결과와 유사하였다.

STH細胞의 세포소기관에 대하여 Nakane(1970)와 권들(1979)은 쥐의 경우 顆粒內形質細網, 細粒體, Golgi 복합체 등이 잘 발달하였다고 하였고 Dacheux와 Dubois(1976), Parry들(1978)도 양과 소에서 Golgi 복합체가 잘 발달하였다고 하였다. 한국 재래 산양의 경우에 II型細胞는 난원형 및 원형의 細粒體와 内形質細網 및 잘 발달한 Golgi 복합체가 관찰되어 상기한 보고와 유사한 소견을 보였다. 한편 Nakane(1970)는 쥐에서 LTH細胞과 STH細胞는 분비과립의 특이한 차이로 인하여 이

두 세포를 구별하는 데에 큰 어려움이 없으며 특히 LTH細胞는 면역화학적 방법에 의하지 않고서도 쉽게 구분 할 수 있다고 하여 분비과립의 크기, 밀도, 분포 등이 이 두 세포의 동정에 있어서 중요한 판단기준이 된다고 하였는데 한국재래산양에서도 I, II型의 두 세포는 과립의 크기만으로도 구분이 가능하였다.

한국재래산양에서 구분 관찰된 6 가지 과립세포 중 전자밀도가 비교적 높은 중간 크기의 과립을 함유하는 세포는 III, IV型細胞였는데 Mikami(1970)와 Heath(1970)는 소의 경우 LH細胞와 FSH細胞가 중간 크기의 과립을 함유한 세포라고 하였다.

한국재래산양의 경우 III型과 IV型細胞의 분비과립의 크기는 각각 150~300 nm(III型細胞), 120~280 nm(IV型細胞)로서 III型細胞가 약간 큰 편이었으나 과립의 크기, 모양으로 두 세포를 확실히 구분하기는 어려웠다. 그러나 Mikami(1970)는 FSH細胞는 크고 원형인 세포로서 250~300 nm 크기의 분비과립을 함유한 반면 LH細胞는 크고 불규칙한 세포로서 220~300 nm의 크기가 다양한 분비과립을 함유하였으며 아들 세포의 세포질 구조도 큰 차이를 보인다고 하였다. 한편, Farquhar와 Rinehart(1954) 및 Salazar(1963)는 쥐와 토끼에서, Dacheux와 Dubois(1976)는 소에서, FSH細胞와 LH細胞사이에 전자현미경적 차이를 관찰할 수 없었다고 하여 분비과립에 의하여 두 세포를 구분하기는 어려웠다고 하였다.

한국재래산양의 경우 III型細胞는 $5.5 \times 8.6 \mu\text{m}$ 크기의 원형, 난원형 혹은 간상형의 세포로서 주로 원형 혹은 난원형인 IV型 세포($6.1 \times 7.6 \mu\text{m}$)와 그 크기에서 차이를 관찰할 수 없었으나 内形質細網의 모양 및 분포상태와 核質의 밝기 등에 있어서 이 두 세포는 다소 상이하게 관찰되었는데 III型細胞의 内形質細網은 細胞質사이에 산재하는 데 비하여 IV型細胞의 内形質細網은 細胞質의 한쪽 극에 충만을 형성하여 존재하였고 III型細胞의 核質이 비교적 밝게 보인 데 비하여 IV型細胞의 核質은 다소 어둡게 보이는 경우가 많았다. 또한 한국재래산양의 III型細胞에서 内形質細網은 細

胞質內에서 분비과립 사이에 넓게 분포하면서 분비과립을 여러 집단으로 구분한 경우가 관찰되었는데 권들(1979)은 쥐의 FSH細胞에서 이러한 사실을 보고하였다. IV型細胞의 경우 小槽를 이루고 있는 内形質細網은 細胞質의 한쪽에서 관찰되는 데 이는 Dacheux와 Dubois(1978)가 양의 경우 LH細胞는 粒子 内形質細網이 평평한 小槽를 형성하고 있다고 한 보고와 유사한 소견이 있다.

Farquhar와 Reinhart(1954), Salazar(1963), Kurosumi와 Oota(1966), Dekker(1967), Tesar들(1969), Wilbur들(1978)에 의한 연구보고에 의하면 腺下垂體 세포중 가장 작은 크기의 분비과립을 함유하는 세포는 TSH細胞와 ACTH細胞이다. 한국재래산양에서 비교적 작은 크기의 분비과립을 함유한 세포는 V型 및 VI型細胞로서 분비과립의 크기는 각각 110~140 nm 및 130 nm이하였다. 小型 粒子를 갖는 TSH細胞와 ACTH細胞의 상대적인 과립의 크기에 관하여는 보고자들에 따라 상당한 차이를 보여 쥐의 경우 Nakane(1970)와 권들(1979)은 TSH細胞의 분비과립이 각각 150~200 nm, 110~120 nm 크기로서 ACTH細胞의 200 nm, 100~120 nm 크기와 비교하여 큰 차이가 없는 것으로 보고하였으나 Moriarty(1976), Kurosumi와 Oota(1966), Poole와 Kornegay(1982)는 TSH細胞의 분비과립이 각각 60~160 nm, 100~150 nm, 150~180 nm로서 ACTH細胞의 200~220 nm, 150~200 nm, 200~220 nm에 비하여 다소 작다고 하였다. 소의 경우 Mikami(1970)는 ACTH細胞의 과립은 200 nm 이하로 가장 작은 데 비하여 TSH細胞의 과립은 300~400 nm로서 220~300 nm의 LH細胞보다도 더 크다고 한 반면 Tesar들(1969)은 TSH細胞의 과립이 150~220 nm로서 비교적 작다고 하였다.

분비과립이 細胞質내에 분포하는 상태에 있어서 쥐의 경우 권들(1979)은 TSH細胞의 분비과립은 細胞質내에서 한쪽에 치우쳐 분포하되 소량은 細胞膜가까이에서 1~2열로 줄을 지어 배열되었고 ACTH細胞의 경우는 細胞膜을 따라 1~2열로 배열되었다고 하였고 Poole와 Kornegay(1982)도 같은 결과를 보고하였다. 그러나 Nakane(1970)는

TSH細胞의 분비과립은 대부분 細胞膜 근처를 따라 위치한 반면 ACTH細胞의 분비과립은 세포의 한쪽 극에 밀집하였다고 하였고 Moriarty(1976)는 사람에서 TSH細胞와 ACTH細胞의 분비과립은 대체로 細胞質 주변부에 위치한다고 하여 보고자에 따라 다소의 차이를 보였다.

한국재래 산양의 경우 V型細胞의 분비과립은 대부분 細胞質의 한쪽에 밀집하였고 드물게 다른 부위의 細胞質에 소수가 산재하였으며 VI型細胞의 분비과립은 細胞質의 한쪽 극에 분포하나 극소수의 과립이 細胞膜 인접부에 배열되고 있어 상기 연구자들이 보고한 TSH細胞와 ACTH細胞의 어느 쪽에도 동일하게 부합되지 못하였다.

TSH細胞와 ACTH細胞의 内形質細網, 絲粒體등의 세포소기관의 구조 및 분포상태에 관한 연구에 있어 학자들간에 많은 의견의 차이를 보이고 있다. 즉, 퀸들(1979)은 쥐의 TSH細胞에는 Golgi 복합체는 잘 발달하되 颗粒內形質細網은 적은 편이고 絲粒體도 구형, 간상형으로 소수가 산재하였다고 하였으나 ACTH細胞에서는 이들 세포소기관들이 빈약하게 발달하였다고 하였고 Farquhar와 Rinehart(1954), Potvliege(1968)는 쥐의 TSH細胞에서 세포소기관들이 극히 적었다고 하였다. 그러나 Mikami(1970)는 소의 경우 TSH 細胞는 颗粒內形質細網이 분비과립의 분포가 적은 쪽의 세포질내에서 규칙적인 총판을 이루어 존재하며 絲粒體와 Golgi 복합체도 잘 발달하였고 ACTH 細胞도 颗粒內形質細網은 총판을 이루어 잘 발달하되 絲粒體와 Golgi 복합체는 발달이 미약하다고 하였다.

본 연구에서 관찰된 한국재래 산양의 V型細胞의 경우 内形質細網은 분비과립의 한쪽에서 총판을 이루어 잘 발달하였고 絲粒體도 원형 혹은 길쭉한 모양으로 잘 발달하였으나 VI型細胞의 경우 세포소기관은 전체적으로 발달이 미약하였고 絲粒體는 드물게 원형 혹은 간상형으로 소수가 존재하여 Mikami(1970)가 보고한 소견과는 상이하였다.

한국재래 산양에서 非顆粒細胞는 腺細胞들 사이에서 細胞質突起를 내는 성상형의 세포로서 관찰되었는데 이외에도 腺細胞들 사이에 크기와 전자밀도가 일정치 않은 소수의 과립을 함유하고 있는

세포도 관찰되었다. 이러한 결과는 Young(1977)과 Smith(1963)가 기니픽에서, Schecter(1968)와 Salazar(1963)가 토끼에서 보고한 경우와 매우 유사하였는데 이들 연구자들은 긴 細胞質突起를 내는 성상의 세포가 주로 腺細胞와 實質의 기저부 사이에 위치한다고 하였다.

Dellman과 Brown(1981)은 色素嫌性細胞는 세종류가 있어서 이중에서 follicular cell과 stellate cell은 과립을 함유하지 않은 세포로서 follicular cell은 아직 그 기능을 알지 못하는 follicle 차 있고, stellate cell은 腺細胞사이에서 군데군데 존재하며, 세번째의 세포형은 크기와 모양이 다양한 세포로서 다른 모든 과립세포의 탈과립된 休止型이라고 하였다.

한편 Junqueira와 Carneiro(1980)는 광학현미경상에서 色素嫌性細胞로 관찰된 세포가 전자현미경 하에서는 대부분 小型顆粒을 함유하고 있다고 하였는데 이중 극히 일부만이 色素嫌性細胞들이고 나머지는 미분화상태의 非顆粒細胞로 대부분은 탈과립된 色素好性細胞일 것이라고 하였다.

따라서 한국재래 산양에서 분비세포 사이에 존재하면서 소량의 과립을 함유한 세포들은 세포의 모양이나 분비과립의 상태 등으로 보아서 이러한 부류에 속하는 세포일 것으로 생각된다.

이상의 여러 결과를 종합하여 볼 때 한국재래 산양에서 관찰된 I, II型의 세포들은 각각 LH細胞, STH細胞일 것으로 생각되며 III型과 IV型細胞는 FSH細胞와 LH細胞에, V型과 VI型細胞는 TSH細胞와 ACTH細胞의 범주에 속하는 세포일 것으로 생각된다. 그러나 전자현미경 하에서 관찰되는 형태학적인 비교만으로는 선하수체 분비세포를 동정하기는 어렵다고 한 Nakane(1970)의 주장 등에 비추어 이들 선하수체 원위부 분비세포의 정확한 동정은 앞으로 면역항체법 또는 단세포군항체법 등을 이용한 면역조직화학적 연구 등이 계속하여 이루어져야 될 것으로 사료된다.

結論

체중 11~16 kg의 한국재래 산양 암컷을 대상으로 하여 腺下垂體 遠位部의 미세 구조를 전자현미경

으로 관찰한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 세포의 크기, 모양 및 세포질내 分泌顆粒의 크기와 분포상태에 의하여 I, II, III, IV, V 및 VI型 등 6종의 顆粒細胞와 非顆粒細胞가 구분되었다.
2. I型 細胞는 크고 원형 혹은 타원형의 세포로서 290~490 nm의 가장 큰 분비과립을 함유하였다.
3. II型 細胞는 I型細胞보다 전자밀도가 높은 220~390 nm의 분비과립을 함유하였다.
4. III型 細胞는 원형, 난원형 혹은 간상형의 세포로서 전자밀도가 높은 150~300 nm의 분비과립을 함유하였다.
5. IV型 細胞는 원형 혹은 난원형의 세포로서 전자밀도가 높은 120~280 nm의 분비과립을 함유하였다.
6. V型 細胞는 원형 혹은 다각형의 큰 세포로 주로 110~140 nm 크기의 분비과립을 함유하였다.
7. VI型 細胞는 불규칙한 성상의 세포로서 세포질돌기를 내며 130 nm 이하의 가장 작은 분비과립을 함유하였다.
8. 非顆粒細胞는 성상형이며 분비과립은 희소하거나 함유하지 않았다.

References

- Barnes, B.G. 1962. Electron microscope studies on the secretory cytology of the mouse. *Endocrinology* 71, 618~628.
- Dacheux, F. and M.P. Dubois. 1976. Ultrastructural localization of prolactin, growth hormone and luteinizing hormone by immunocytochemical techniques in the bovine pituitary. *Cell Tiss. Res.* 174, 245~260.
- Dacheux, F. and M.P. Dubois. 1978. LH-producing cells in the ovine pituitary. An electronic microscopic immuno-cytochemical study. *Cell Tiss. Res.* 188, 449~463.
- Dekker, A. 1967. Pituitary basophils of the Syrian hamster: An electron microscopic investigation. *Anat. Rec.* 158, 351~368.
- Dellmann, H.D. and E.M. Brown. 1981. *Textbook of veterinary histology*. 2nd ed., 356~366, Lea & Febiger, Philadelphia.
- Farquhar, M.G. and J.F. Rinehart. 1954. Cytologic alterations in the anterior pituitary gland following thyroideectomy: An electron microscope study. *Endocrinology* 55, 857~876.
- Frandsen, R.D. 1982. *Anatomy and physiology of farm animals*. 3rd ed., 472~482, Lea & Febiger, Philadelphia.
- Getty, R. 1975. *The anatomy of the domestic animals*. 4th ed., 955~957, Saunders, Philadelphia.
- Gilmore, L.P., W.E. Peterson and A.T. Rasmussen. 1941. Some morphological and functional relationships of the bovine hypophysis. *Minn. Tech. Bull.* 145, 3~55.
- Heath, E.H. 1970. Cytology of the pars anterior of the bovine adenohypophysis. *Am. J. Anat.* 127, 131~158.
- Junqueira, L.C. and J. Carneiro. 1980. *Basic histology*. 3rd ed., 410~420, Lange, Los Altos.
- Kurosumi, K. and Y. Oota. 1966. Corticotrophs in the anterior pituitary glands of gonadectomized and thyroidectomized rats as revealed by electron microscopy. *Endocrinology* 79, 808~814.
- Mikami, S.I. 1970. Light and electron microscopic investigations of six types of glandular cells of the bovine adenohypophysis. *Z. Zellforsch.* 105, 457~482.
- Moriarty, G.C. 1976. Immunocytochemistry of the pituitary glycoprotein hormones. *J. Histochem. Cytochem.* 24, 846~863.
- Nakane, P.K. 1970. Classifications of anterior pituitary cell types with immunoenzyme histochemistry. *J. Histochem. Cytochem.* 18, 9~20.

- Parry, D.M., I.C. McMillen and D.L. Willcox. 1978. Immunocytochemical localization of prolactin and growth hormone in the bovine pituitary. *Cell Tiss. Res.* 194, 327~336.
- Poole, M.C. and W.D. Kornegay III. 1982. Cellular distribution within the rat adenohypophysis: A morphometric study. *Anat. Rec.* 204, 45~53.
- Potvliege, P.R. 1968. Effects of estrogen on pituitary morphology in goitrogen treated rats. An electron microscopic study. *Anat. Rec.* 160, 595~606.
- Sajonski, H. 1960. Zur makroskopischen und mikroskopischen Anatomie der Hypophyse und des Hypothalamus von Schaf (*Ovis aries*) und Ziege (*Capra domestica*). *Wiss. Z. Humboldt Univ.* 9, 233~258.
- Salazar, H. 1963. The pars distalis of the female rabbit hypophysis: An electron microscopic study. *Anat. Rec.* 147, 469~497.
- Schechter, J. 1968. The ultrastructure of the stellate cell in the rabbit pars distalis. *Anat. Rec.* 160, 422.
- Schmidt, G.H. 1971. Biology of lactation. 92~110, Freeman, San Francisco.
- Smith, R.E. 1963. An electron microscope study of the adenohypophysis of the guinea pig. *Anat. Rec.* 160, 160.
- Smith, R.E. and M.G. Farquhar. 1970. Modulation in nucleoside diphosphatase activity of mammatrophic cells of the rat adenohypophysis during secretion. *J. Histochem. Cytochem.* 18, 237~250.
- Swensen, M.J. 1977. Duke's physiology of domestic animals. 9th ed., 731~740.
- Tassell, R. and J.P. Kennedy. 1972. Tinctorial differentiation of the cell types in the pars anterior of the sheep. *Aust. J. Biol. Sci.* 25, 1249~1257.
- Tesar, J.T., H. Koenig and C. Hughes. 1969. Hormone storage granules in the beef anterior pituitary. I. Isolation, ultrastructure, and some biochemical properties. *J. Cell. Biol.* 40, 225~235.
- Wilbur, D.L., J.A. Yee and S.E. Raigue. 1978. Hypophyseal portal vascular infusion of TRH in the rat: An ultrastructural and radioimmunoassay study. *Am. J. Anat.* 151, 277.
- Williams, R.H. 1981. Textbook of endocrinology. 6th ed., 84~85, Saunders, Philadelphia.
- Yamata, K. and K. Yamashita. 1967. An electron microscopic study on the possible site of production of ACTH in the anterior pituitary of mice. *Z. Zellforsch.* 80, 29~43.
- Yoon, S.B., H.C. Moon and C.K. Kim. 1974. Comparative anatomy of the Korean native goat. I. Muscles of the thoracic limb. *Korean J. Vet. Res.* 14, 135~150.
- Yoon, S.B., Y.K. Kim and H.S. Lee. 1979. Comparative anatomy of the Korean native goat. IX. Muscles of the abdominal wall. *Seoul Univ. J. Vet. Sci.* 4, 41~48.
- Young, B.A. 1977. Some observations on the ultrastructure of the stellate cells of the pars distalis of the guinea-pig. *J. Anat.* 124, 153.
- 권홍식, 최월봉, 정진웅, 안의태, 김재봉, 고정식. 1979. 흰쥐 선하수체 분비세포에 대한 전자현미경적 연구. *大韓解剖學會誌* 12, 129~145.
- 梁永哲, 李興植. 1982. 韓國在來山羊의 上腕神經叢에 대한 比較解剖學的研究. *大韓解剖學會誌* 15, 53~73.
- 尹錫鳳, 李仁世. 1980. 韓國在來山羊의 比較解剖學的研究 XI. 後肢에 分布하는 動脈에 對하여. *서울大獸醫大論文集* 5, 1~16.
- 李興植, 李仁世. 1981. 反芻動物 乳房의 血管分布에 對한 比較解剖學的研究 I. 韓國在來山羊에 대하여. *서울大獸醫大論文集* 6, 1~14.
- 李興植, 李仁世. 1982. 韓國在來山羊의 腰薦神經叢에 대한 解剖學的研究. *大韓解剖學會誌* 15, 171~182.

Figure Legends

All electron micrographs were taken from sections of the pars distalis of Korean native goats. Samples were fixed with phosphate-buffered 1% glutaraldehyde-1% paraformaldehyde, postfixed in 1% osmium tetroxide, embedded in Epon 812, and stained with uranyl acetate and lead citrate.

Fig. 1. Type I, II and VI cells are seen. Type VI cell is stellate in shape and has cytoplasmic process projecting between the neighboring cells. Only a few granules, the smallest among the cells of pars distalis, is located in cytoplasm at the portion of cytoplasmic process.

Fig. 2. Type II, III, IV, and V cells are seen. One of Type V cells contains well developed endoplasmic reticula packed with parallel lamellae.

Fig. 3. Type I cell contains round secretory granules, the largest among the cells of pars distalis.

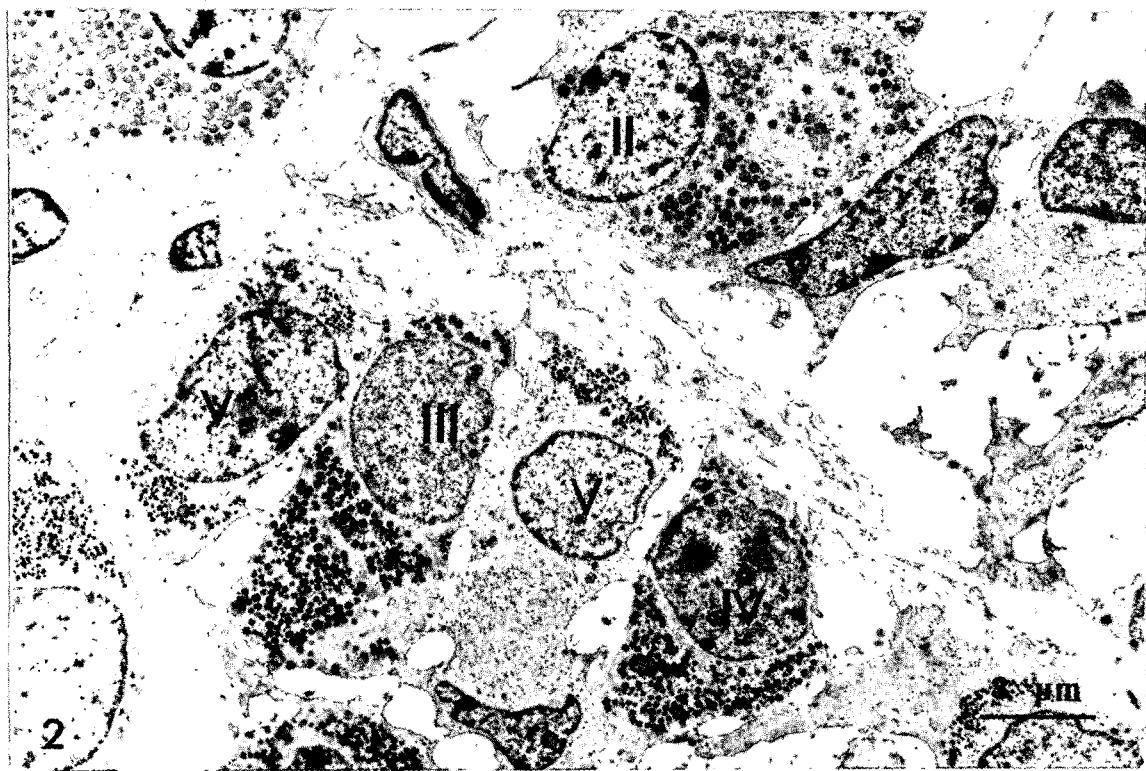
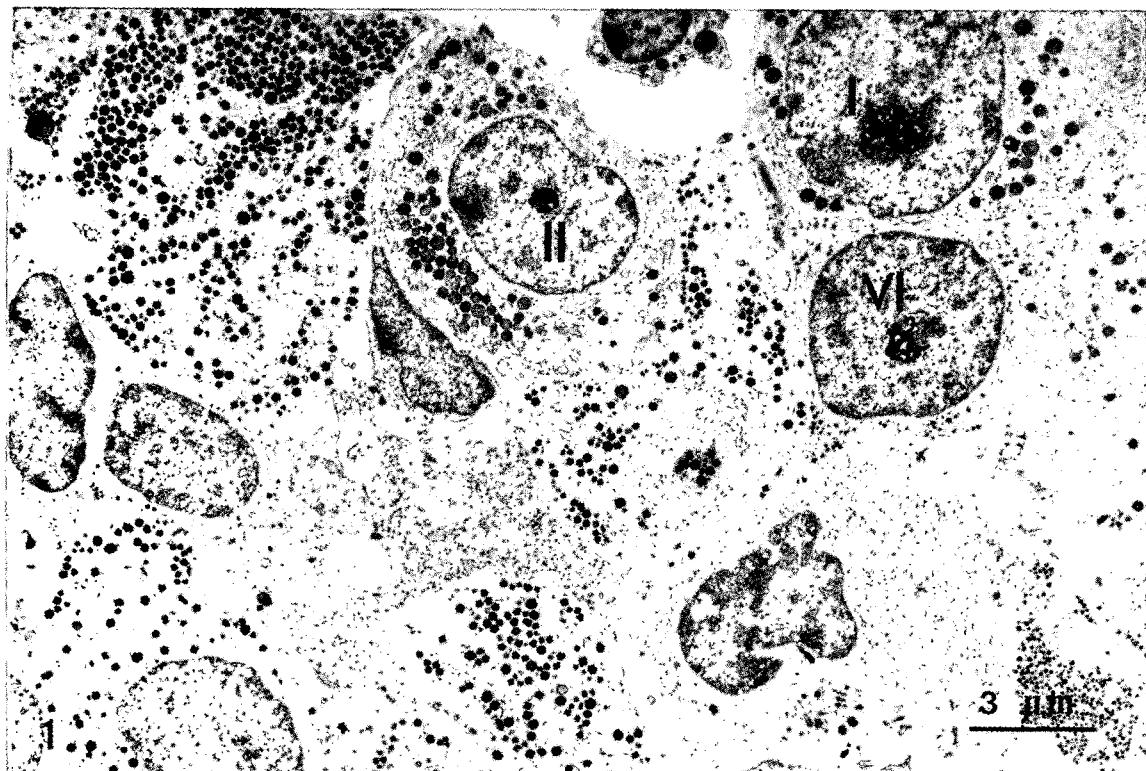
Fig. 4. Type II cells are elongate and polygonal in shape. Type V cell is large, angular shape and contains larger secretory granules than those of Fig. 2.

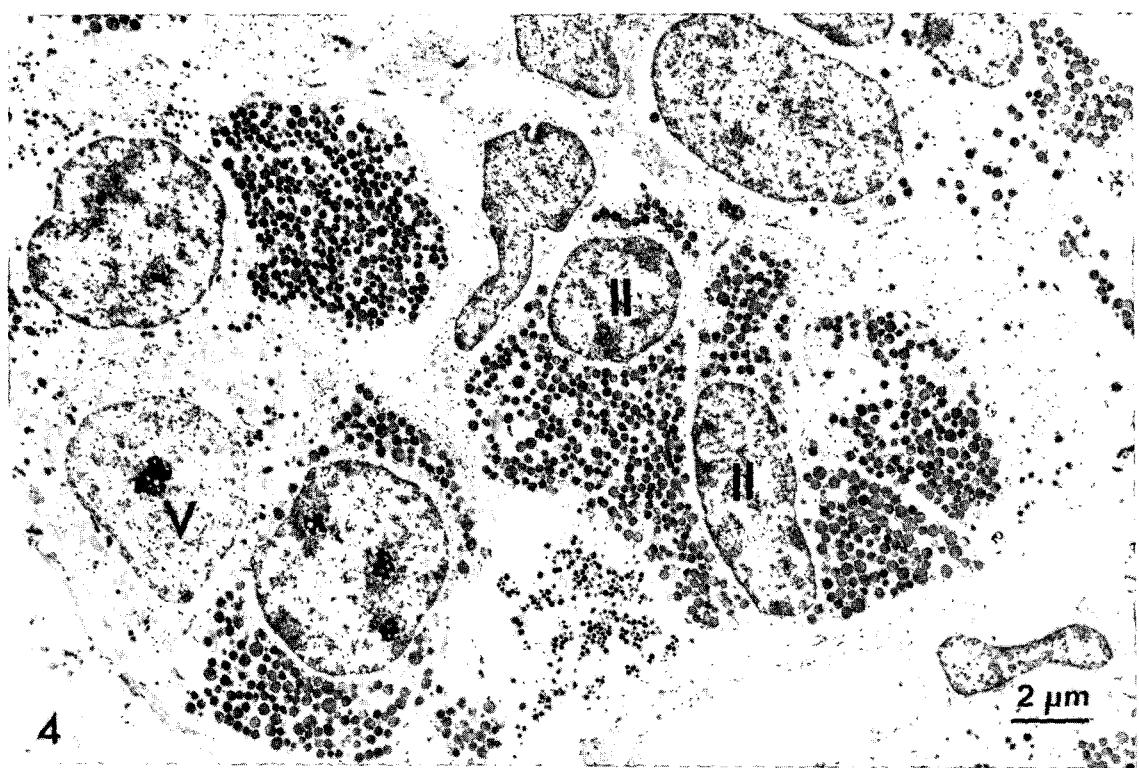
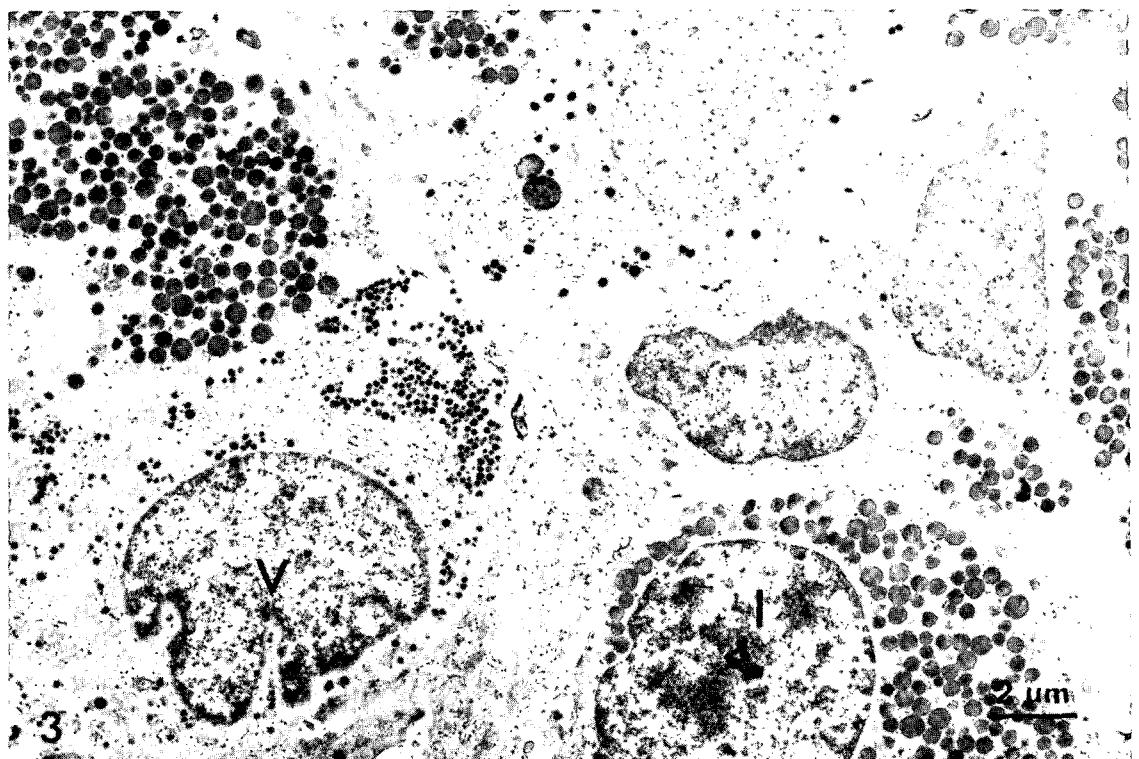
Fig. 5. Type IV cell contains smaller granules than Type III cell and shows endoplasmic reticula at one pole of cytoplasm.

Fig. 6. Higher magnification of a portion of Fig. 2. Type II cell contains well developed Golgi complex. Agranular cell is stellate in shape.

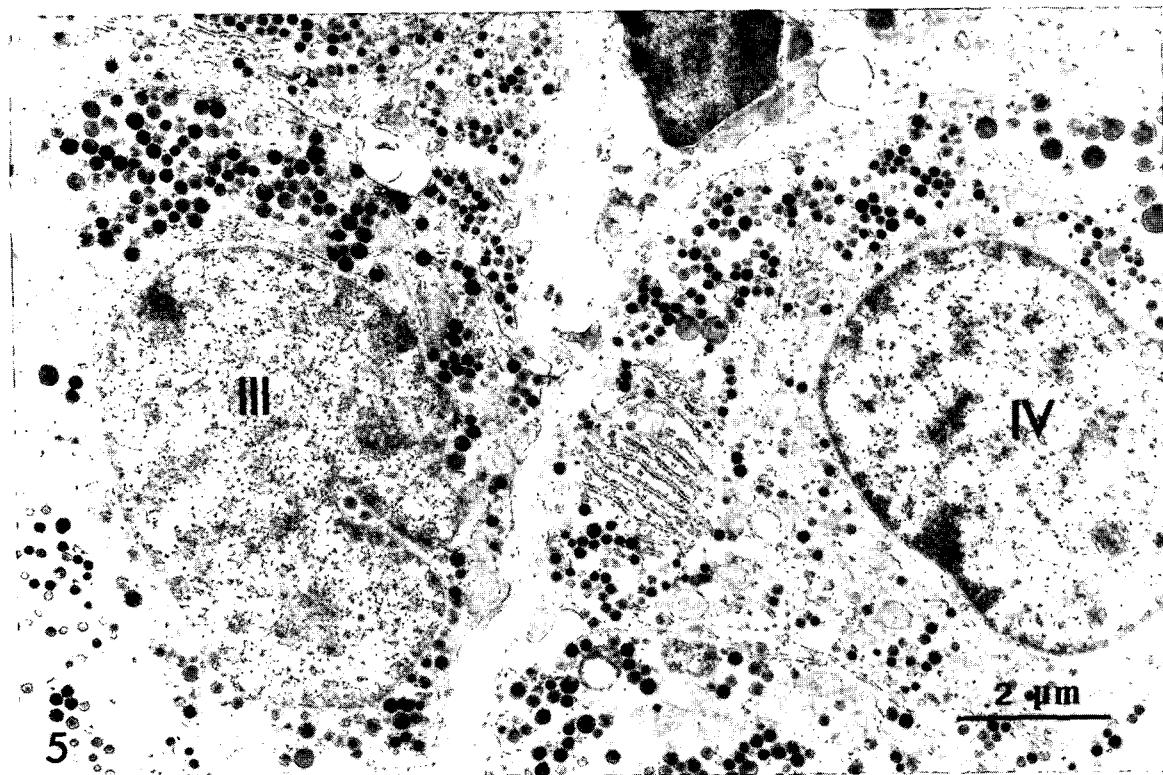
Fig. 7. Type I cell. Endoplasmic reticula are well developed and packed with regularly parallel lamellae close to nuclear membrane. Golgi complex is distinct with a prominent lamellae system.

Fig. 8. Type III cell. Endoplasmic reticula are coarsely scattered among the secretory granules and provided an intracellular compartment for segregation in groups.

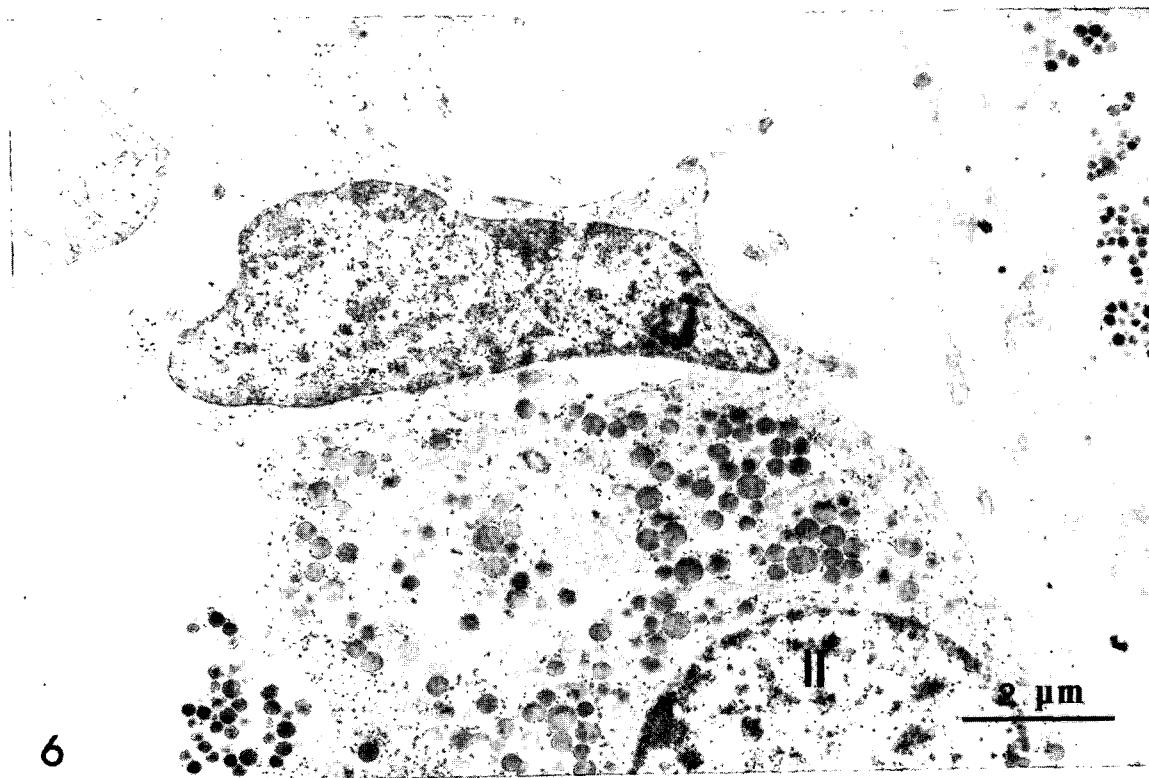




- 64 -



5



6

