

한국재래산양 귀밀샘에 관한 전자현미경적 연구

김진상* · 이홍식 · 이인세 · 강태천

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과*
서울대학교 수의과대학 해부학교실

(1994년 9월 16일 접수)

Ultrastructural studies on the parotid gland of Korean native goat

Jin-sang Kim*, Heungshik S Lee, In-se Lee, Tae-cheon Kang

Department of Physical therapy, College of Rehabilitation, Taegu University*
Department of Anatomy, College of Veterinary Medicine, Seoul National University

(Received Sept 16, 1994)

Abstract : The ultrastructural investigations of the parotid gland of Korean native goat were carried out by transmission electron microscopy. The results were as follows;

1. The acini of parotid gland were composed of light and dark acinar cells.
2. In the light acinar cells, the secretory granules were classified into three types according to their electron densities and dense bodies. One type of granules was low electron density and had no dense bodies. Another type was low electron density and had dense bodies, and the other type was low electron density and had granular dense bodies.
3. The secretory granules of dark acinar cells showed high electron density and were also classified into three types by dense bodies as the same way as in the light acinar cells.
4. The intercalated ducts consisted of simple cuboidal epithelium. The nuclei of epithelial cells were oval or round form, located at the central part, and had infolding nuclear membranes and one or two nucleoli.
5. The cells of both of the striated and excretory ducts were composed of light cells, dark cells, specific light cells and basal cells.
6. The nerve terminals were distinguished into two types. One had large granular synaptic vesicles, and another had small agranular synaptic vesicles.

Key word : parotid gland, ultrastructures, Korean native goat

서 론

침샘은 포유류만이 가지고 있는 소화부속기관으로서 저작이나 연하시 사료를 부드럽게 할 뿐 아니라 일종의 윤활제 역할을 하는 침을 분비한다. 침은 주로 귀밀샘,

턱밀샘, 혀밀샘 같은 큰침샘에서 분비되나 그 밖에 볼샘, 입술샘, 구개샘과 같은 작은침샘에서도 분비된다. 또한 침샘은 분비하는 침의 화학적 성상에 따라 점액샘, 장액샘, 혼합샘의 3가지 형태로 구분된다. 이러한 침샘들은 각 가축의 종속에 따라 크기와 형태 및 기능

에 있어서 차이가 많은 것으로 알려져 있다^{1,5}.

한국재래산양의 귀밀샘은 컷바퀴의 배쪽과 교근 가장자리에 위치하는 삼각형 모양의 샘으로 앞쪽가장자리는 불록하고 에스자 모양의 만곡을 나타내는 것으로 보고되었다. 한국재래산양의 귀밀샘은 복합관포상샘으로서 실질은 샘포, 세포사이판, 줄무늬판, 배출관으로 구성되었으며 샘포는 장액세포로 구성되었다고 알려져 있다^{6,7}.

한편 침샘의 미세구조에 관한 연구는 소^{8,9}, 사람¹⁰, 토끼¹¹, 고양이¹², 쥐¹³, 개¹⁴, 돼지¹⁵ 및 말^{16,17} 등에 대하여 보고된 바 있는데, 새김질동물과 단위동물 침샘의 미세구조에는 많은 차이가 있는 것으로 알려져 있다. 특히 소 귀밀샘의 경우 단위동물에 비하여 샘포의 샘포내강이 넓고, 배출관에 술잔세포가 나타나며 세포자유면과 세포사이세관(intercellular canaliculi)에 미세융모가 잘 발달되었다고 하였다. 또한 단위동물의 샘포세포는 과립형질내세망이 잘 발달하였으나 사립체가 적은 반면 소에서는 과립형질내세망이 적고 사립체가 많다는 보고가 있다⁹.

위에 열거한 바와 같이 새김질동물의 침샘에 대한 현재까지의 연구는 대부분 소와 같은 큰새김질동물을 대상으로 한 연구로서 산양이나 면양과 같은 작은 새김질동물을 대상으로 한 비교 연구는 일부 수행되었으나 아직 미비한 실정이다.

근래에 한국재래산양은 새김질동물을 대상으로 하는 여러 실험 및 연구에 값비싼 소를 대신하여 많이 사용되고 있으며 이에 대한 해부학적 구조도 일부 밝혀져 있다. 현재까지 한국재래산양에 대해서는 혈관¹⁸, 신경¹⁹, 골격^{20,21}, 근육²², 중뇌회색질²³, 심장골격²⁴, 큰침샘의 형태학적구조⁶ 및 육안해부학적 구조⁷ 등에 관한 보고가 있었다. 그러나 귀밀샘에 대한 전자현미경적 연구는 아직 보고된 바 없다. 따라서 본 연구자들은 한국재래산양의 귀밀샘을 대상으로 하여 전자현미경적 미세구조를 관찰함으로써 실험동물로서의 해부학적 기초자료를 제공하고자 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

생후 1년 내외의 건강하다고 인정되는 한국재래산양(체중 14~17kg) 4마리를 암수 구별없이 사용하여 다음과 같은 방법으로 처리하였다.

즉, 실험동물을 24시간 절식시킨 후 xylazine hydrochloride (Rompun, 한국바이엘)로 마취시키고 원쪽심실을 통해 2% glutaraldehyde-2.5% paraformaldehyde

혼합액(0.1M phosphate buffer, pH 7.4)으로 관류고정하였다. 그 후 귀밀샘의 조직절편을 채취하여 동일 고정액에서 2시간 더 침윤고정시킨 후 1mm³ 정도 크기로 세절한 다음 0.1M phosphate buffer(pH 7.4)로 각각 10분씩 2번 수세한 후 1% osmium tetroxide(0.1M phosphate buffer, pH 7.4, 4°C) 용액에서 1시간 30분 동안 후고정하였다. 고정된 시료는 0.1M phosphate buffer(pH 7.4)로 세척한 후 통상 방법에 따라 ethyl alcohol로 털수하였으며 propylene oxide로 치환시켜서 Epon 812로 포매하였다. 포매된 조직은 ultramicrotome을 사용하여 1μm 두께로 세절하여 1% toluidine blue로 염색한 뒤 광학현미경하에서 관찰하여 초박절편에 이용할 부위를 선정하였다. 이어서 50nm 두께의 초박절편을 작성한 뒤 grid에 올려 uranyl acetate와 lead citrate로 이중염색한 다음 JEM-100CX II 투과전자현미경으로 관찰하였다.

결과

샘포 : 한국재래산양 귀밀샘의 샘포세포(acinar cell)는 세포질이 밝은세포(light acinar cell)와 어두운세포(dark acinar cell)로 구성되었으며 핵은 난원형으로서 기저부에 위치하였고 밝은세포의 핵막에서는 핵막함입이 관찰되었으나 어두운 세포의 핵막은 평활하였다 (Fig 1 및 2). 또한 밝은세포와 어두운세포의 분비파립(secretory granules)은 대체로 난원형이었으나 분비파립의 전자밀도와 치밀소체(dense body)의 유무에 따라 각기 3가지의 유형으로 나눌 수 있었다. 즉, 밝은세포에서는 1) 전자밀도가 낮고 치밀소체를 지니지 않은 분비파립, 2) 전자밀도가 낮고 치밀소체를 지닌 분비파립 및 3) 전자밀도가 낮고 과립성 치밀소체를 지닌 분비파립 등으로 구분 관찰되었다. 어두운세포에서는 1) 전자밀도가 높고 치밀소체를 지니지 않은 분비파립, 2) 전자밀도가 높고 치밀소체를 지닌 분비파립, 3) 전자밀도가 높고 과립성 치밀소체를 지닌 분비파립 등으로 구분 관찰되었다. 대체로 전자밀도가 낮은 밝은세포의 분비파립은 2-6개의 분비파립들이 서로 융합된 형태로 많이 관찰되었지만, 전자밀도가 높은 분비파립을 지닌 어두운세포에서는 분비파립들이 서로 독립되어 개개의 단층 경계막으로 싸여있는 형태로 관찰되었다. 이러한 분비파립들은 핵상부의 세포꼭대기에서 세포기저부까지 산재되어 관찰되었다(Fig 1 및 2).

한편 이 분비파립들이 샘포의 샘포내강 내로 분비될 때 샘포세포의 세포막을 손상시키고 분비되는 형태도

관찰되었다. Golgi복합체는 핵상부 또는 외측부에서 관찰되었는데 편평소낭(flattened cisternae)이 중첩된 층판모양소낭으로 관찰되는 일반적 소견과는 달리 소포(vesicle)와 공포(vacuole)가 밀집되어 있는 모양으로 관찰되었다. 과립형질내세망(rough endoplasmic reticulum)은 소낭이 분지문합을 이룬 형태로 주로 핵기저부에 분포해 있었고 그 수는 적지만 세포질 전체에 걸쳐서 관찰되었다. 사립체(mitochondria)는 원형, 타원형 또는 막대모양으로 세포질 전체에서 풍부히 관찰되었다.

1개의 샘포는 단면상 5-8개의 샘포세포로 구성되었으며 샘포내강은 비교적 크게 형성되었고 세포자유면에서는 비교적 긴 미세융모(microvilli)가 풍부히 관찰되었다. 미세융모의 방향은 여러 방면으로 다양한 형상을 나타내었고 세포에 따라서 미세융모가 풍부한 곳과 회소한 곳이 관찰되었으며, 인접 샘포세포들 사이에는 세포사이세관(intercellular canaliculi)이 잘 발달하였다. 이러한 샘포의 샘포내강 및 세포사이세관의 세포막 사이에는 부착반(desmosome)이 관찰되었다. 또한 샘포세포와 기저판(basal lamina)사이에는 많은 평활근 근세사를 지닌 근상피세포도 관찰되었다(Fig 3).

사이관 : 귀밀샘의 사이관(intercalated duct)을 형성하는 세포는 단층입방상과되었으며 핵은 원형 또는 난원형으로서 세포 중앙에 위치하였는데 핵막은 전체적으로 한입되어 관찰되었으며 1-2개의 핵소체(nucleolus)도 관찰되었다(Fig 1 및 3). 사이관을 형성하는 세포는 세포꼭대기에 단층의 경계막으로 싸인 전자밀도가 높은 치밀소체를 보유한 세포와 치밀소체를 보유하지 않은 세포로 구분 관찰되었다. Golgi복합체는 핵상부에 위치하였으나 발달이 미약하였고, 과립형질내세망은 핵상부에서 매우 잘 발달하였으나 기저부와 핵 주위에서도 자주 관찰되었다. 유리ribosome은 세포질 전체에 산재해 있었으나 샘포세포에 비하여 비교적 적었다. 사립체는 샘포세포에 비하여 그 수가 월등히 적었으며, 그 단면은 원형 또는 난원형을 보였고 층판상의 사립체능선(mitochondrial cristae)이 관찰되었다. 또한 핵상부의 세포질에서는 다양한 미세섬유가 관찰되었고 인접 세포 사이와 기저부의 형질막은 각기 평활하였으나 일부에서 세포사이판이 확장되었고 양쪽 세포에서 미세융모가 돌출된 것이 관찰되었다. 인접세포 사이 접촉면에서는 부착반이 관찰되었고, 세포자유면에서 보이는 미세융모는 샘포세포의 미세융모에 비해 그 크기가 현저히 작았고 그 수도 적었으며 미세융모가 전혀 관찰되지 않는 세포도 관찰되었다. 근상피세포(myoepithelial cell)도 상피세포와 기저판 사이에서 잘 관찰되었다

(Fig 3).

줄무늬관 : 줄무늬관(striated duct)을 형성하는 세포는 밝은세포, 어두운세포, 특수밝은세포(specific light cell) 및 기저세포(basal cell)로 구성되었다(Figs 5, 7).

밝은세포는 줄무늬관의 대부분을 차지하는 세포로서 전자밀도가 중등도이며 분비과립은 관찰되지 아니하였다. 핵은 대체로 난원형이며 핵막은 심하게 힘입되었다. 핵상부에서 세포질 꼭대기까지 미세한 공포와 전자밀도가 높은 소량의 치밀소체가 다수 관찰되었다. 핵상부에서 관찰된 Golgi복합체와 과립형질내세망은 비교적 잘 발달하였으며, 유리ribosome과 사립체도 잘 발달하여 고르게 분포하였다. 사립체는 단면이 원형 또는 난원형으로서 층판상의 사립체능선을 지녔고 핵상부에서 다양으로 관찰되었으며 기저부에는 특이한 기저안주름(basal infolding)이 잘 발달하였고 이들 사이에 병렬하는 사립체도 선명히 관찰되었다. 세포질 전체에 미세섬유가 산재해 있었는데 이는 사이판에서보다 훨씬 많았다. 관강면의 미세융모는 미약하나마 소수 관찰되었다(Fig 4).

어두운세포는 밝은세포에 비하여 그 수가 매우 적었고, 전자밀도가 높은 기질을 지녔으며 세포꼭대기에서는 다양의 공포가 관찰되었으나 분비과립은 관찰되지 않았다. 핵은 난원형으로서 핵막은 심하게 힘입되었다. Golgi 복합체는 작은 소포와 공포로 구성되었으며 과립형질내세망은 핵상부에 산재하였다. 또한 핵상부에는 다양한 사립체가 산재하였고 유리ribosome과 미세섬유는 세포질 전체에 풍부하였다(Fig 4).

특수밝은세포는 전자밀도가 낮은 난원형의 세포이며 어두운세포에 비해 비교적 작은 세포로서 인접 세포들 사이에서 돌기모양으로 관찰되었지만 때로는 관강면까지 달하는 것도 관찰되었다. 세포질에는 세포소기관이 적었으며 전자밀도도 매우 낮았고 분비과립은 관찰되지 않았지만 세포꼭대기에서 미소한 공포가 관찰되었다. 핵은 원형 또는 타원형으로서 세포의 2/3 이상을 차지하고 있었으며, 과립형질내세망은 적게 관찰되었다. Golgi 복합체의 발달은 미약하였고 사립체에는 밝은세포와 어두운세포에서 관찰되는 것보다는 매우 적었지만 핵상부에서 관찰되었다. 세포자유면에서 미세융모도 관찰되었지만 그 발달은 아주 미약하였다. 밝은세포와 어두운세포에서와 같이 기저안주름과 이에 병렬하는 사립체는 관찰되지 않았다(Fig 5).

기저세포(basal cell)는 전자밀도가 낮은 미세입자상의 과립 및 그 안에 중등도의 전자밀도를 띤 구조물을 지닌 과립과 전자밀도가 높은 과립이 관찰되었으나 이들이 분비과립이라는 증거는 확인되지 않았다. Golgi

복합체는 소포, 공포상으로 관찰되었으며 과립형질내세망은 매우 확장되었지만 세포질 전체에 적게 분포하였다.

배출관 : 배출관(excretory duct)은 밝은세포, 어두운세포, 특수밝은세포 및 기저세포로 구성되었다(Fig 6). 밝은세포는 핵이 타원형으로 중앙에 위치하였고 핵막은 평활하였다. Golgi 복합체는 핵상부에서 매우 확장되어 있었으며 과립내형질망은 핵상부에서 소수가 관찰되었다. 유리ribosome은 매우 빈약하게 관찰되었고 사립체는 주로 핵상부에 밀집되어 있었다. 세포질 전체에 공포가 많았으며, 미세섬유도 풍부히 관찰되었다. 기저안주름은 관찰할 수 없었으며 세포자유면에서 미세융모는 확인되지 않았다.

어두운세포의 핵은 부정형으로 중앙에서 약간 기저부쪽으로 치우쳐 위치하였고 핵내에는 이염색질(heterochromatin)이 밀집되어 관찰되었으며, 밝은세포에 비하여 비교적 많은 공포가 세포질 전체에 걸쳐 산재하였고 미세섬유도 더 많이 관찰되었다. 세포자유면에는 큰 미세융모가 드물게 관찰되었다. 특수밝은세포의 핵은 난원형으로서 세포질 기저부에 위치하였고 핵막은 평활하였다. 세포꼭대기에서 다량의 공포가 관찰되었으나 유리ribosome, Golgi 복합체, 사립체 및 과립형질내세망의 발달은 극히 미약하였다.

기저세포는 줄무늬관의 기저세포와 유사한 형태를 보여 Golgi 복합체는 소포 또는 공포상으로 관찰되었으며 과립형질내세망은 세포질 기저부에 적게 분포하였다.

신경종말 : 귀밀샘에 분포하는 신경종말(nerve terminal)은 샘포 주위, 사이판 주위 및 줄무늬관 주위에서 관찰되었다(Figs 7 및 8). 신경종말은 이들이 함유하고 있는 연접소포의 크기와 연접소포 내 물질의 전자밀도에 따라서 1) 크기가 작은 과립성 연접소포(small granular synaptic vesicles)와 작은 무과립성 연접소포(small agranular synaptic vesicles)를 함유한 신경종말 및 큰 과립성 연접소포(large granular synaptic vesicles)와 작은 무과립성 연접소포(small agranular synaptic vesicles)를 함유한 2가지 형태의 신경종말로 구분 관찰할 수 있었다.

고 찰

새김질동물 귀밀샘의 전자현미경적 미세구조에 대하여 Shackleford와 Wilborn⁹은 소에서 귀밀샘의 샘포세포는 단위동물에 비해 사립체가 많고 과립형질내세망

이 적다고 하였는데 한국재래산양도 이와 유사한 양상으로 관찰되어 단면상 원형, 타원형, 막대모양의 사립체가 세포질 전체에 풍부히 산재해 있었으며 과립형질내세망은 세포기저부에서 다수 관찰되었다.

Shackleford와 Wilborn⁹은 소의 귀밀샘샘포는 단위동물에 비해 샘포내강이 넓고 샘포세포는 긴 미세융모를 지니고 있는데 이 미세융모는 곤봉같은 형상으로 안에는 미세섬유(microfilament)를 함유하고 있으며 세포사이세판에도 미세융모가 있다고 하였다. 鈴木 등²⁵도 산양의 귀밀샘의 샘포내강은 개에 비하여 넓고 긴 미세융모를 지녔다고 하였다. 한국재래산양의 경우에도 귀밀샘의 샘포는 샘포내강이 넓고 세포자유면과 세포사이세판에는 긴 미세융모들이 밀집해 있어 Shackleford와 Wilborn⁹ 및 鈴木 등²⁵이 보고한 소견과 유사하였다.

Shackleford와 Wilborn⁹은 소 귀밀샘 샘포세포의 분비과립은 전자밀도에 따라 중등도의 전자밀도를 지닌 분비과립과 전자밀도가 높은 분비과립을 함유한 세포의 2가지 유형으로 분류하였다. 중등도의 전자밀도를 지닌 분비과립은 Golgi 복합체 주변에 위치하여 Golgi 복합체와 밀접하게 관계를 하며, 전자밀도가 높은 분비과립은 세포사이세판과 세포자유면 쪽에 위치한다고 하였다. 전자밀도가 높은 분비과립은 2종으로 된 경계막을 지니고 있으며 기원은 불분명하지만 사립체와 밀접한 관계를 지닌다고 하였다. 鈴木 등²⁵은 산양 귀밀샘 샘포세포의 분비과립은 전자밀도가 극히 높은 균질구조의 분비과립, 전자밀도가 중등도이며 미세입자상의 구조를 지닌 구형과립 및 전자밀도가 낮은 미세입자를 함유한 원형 또는 다각형의 과립 등이 관찰된다고 하였다.

한국재래산양의 경우는 귀밀샘의 샘포를 구성하는 밝은세포와 어두운세포의 분비과립은 전자밀도와 치밀소체의 유무에 따라서, 각기 3가지 유형으로 구분 관찰되었다. 즉, 밝은세포에서는 전자밀도가 낮고 치밀소체가 없는 분비과립, 전자밀도가 낮고 치밀소체를 지닌 분비과립 및 전자밀도가 낮고 과립성 치밀소체를 지닌 분비과립이 관찰되었으며, 어두운세포에서는 전자밀도가 높고 치밀소체가 없는 분비과립, 전자밀도가 높고 치밀소체가 있는 분비과립 및 전자밀도가 높고 과립성 치밀소체를 지닌 과립으로 구분되어 관찰되었다. 이러한 분비과립의 형태학적 차이는 Cope와 Williams¹⁶가 주 귀밀샘에서 지적한 바와 같이 분비과립의 생성으로부터 분비까지의 시간적 차이에 따라 형태적인 차이를 보인 결과로 생각된다.

Dellmann과 Brown²⁷은 침샘샘포 내의 분비과립은 샘분비(merocrine secretion)의 방식으로 분비된다고 하

였다. 그러나 鈴木 등²⁵은 산양 귀밀샘 샘포에서 샘포내강에 면한 부분에는 많은 분비파립이 축적되어 있으며 부분분비(apocrine)에 관여하는 것으로 생각되는 돌기의 형태도 관찰된다고 하였으며, Suzuki et al⁸은 소의 귀밀샘 샘포는 개구분비형(eruptotocrine type)으로 분비파립을 샘포내강 내로 분비한다고 하였다. 한국재래산양 귀밀샘의 경우도 분비파립이 분비될 때 샘포세포의 세포마이 손상되어 샘포내강 내로 분비되는 형태가 관찰되었는데 이것으로 보아서 한국재래산양 귀밀샘의 분비방법은 통상적인 샘분비 외에 부분분비의 형태도 지니고 있는 것으로 생각된다. Shackleford와 Wilborn⁹은 소의 귀밀샘 줄무늬관에서는 밝은세포와 어두운세포가 관찰되는데, 어두운세포는 세포질 내에 미세섬유가 다수 밀집되어 있기 때문에 전자밀도가 높은 것이라고 하였다. 鈴木 등²⁵은 산양 귀밀샘의 줄무늬관은 전자현미경하에서 세포질의 전자밀도와 세포소기관의 상태에 따라서 밝은세포, 어두운세포, 특수밝은세포 및 기저세포로 구분 관찰된다고 하였으며 특수밝은세포는 전자밀도가 낮고 세포소기관이 매우 적은 세포라고 하였다. 이외에 밝은세포 기저부에 위치한 기저세포도 관찰된다고 하였다.

한국재래산양의 경우에도 귀밀샘의 줄무늬관은 밝은세포, 어두운세포, 특수밝은세포 및 기저세포로 구성되었는데 특수밝은세포는 전자밀도가 낮은 난원형의 세포로서 세포소기관의 발달이 매우 미약하였고, 기저세포는 관강면까지 이르지 않았다. 또한 鈴木 등²⁵은 산양의 귀밀샘에 있는 근상피세포는 샘포세포와 기저판 사이에서 많은 돌기를 내며, 세포질돌기 내에 근섬유가 잘 발달되어 있고 소수의 사립체와 과립형질내세망이 관찰된다고 하였다. 한국재래산양 침샘에서 관찰되는 근상피세포도 샘포세포와 사이관 주위에서 많은 세포질돌기를 내어 이와 유사한 형태로 관찰되었는데 세포질 내에는 많은 근세사를 함유하고 있었다.

한편 큰침샘의 신경지배에 대하여 Richins와 Kuntz²⁸는 고양이에서 큰침샘에는 부교감신경과 교감신경이 분포하여 침분비기능은 이 신경들을 자극함으로써 촉진시킬 수 있다고 하였으며, 아드레날린성 교감신경을 자극하면 귀밀샘은 소량의 침을 분비한다고 하였다. 한국재래산양의 귀밀샘에서는 샘포세포, 사이관 및 줄무늬관 주위에서 신경종말이 관찰되었다. 이 신경종말은 연접소포의 전자밀도와 형태에 따라서 작은 과립성 소포와 작은 무과립성 소포를 함유한 신경종말과, 큰 과립성 소포와 작은 무과립성 소포를 함유한 신경종말로 구분 관찰되었다.

신경종말은 함유하고 있는 연접소포의 형태에 따라

콜린성신경종말과 아드레날린성 신경종말로 구분된다고 보고되고 있다. Richardson²⁹은 토끼의 홍채(iris)에서 콜린성 신경종말은 직경 200 Å 정도의 많은 무과립성 소포와 직경 800-1,000 Å 정도의 과립성 소포를 약간 지닌다고 한 반면, 아드레날린성 신경종말은 직경 500 Å 정도의 많은 과립성 소포와 약간의 작은 무과립성 소포 및 큰 과립성 소포를 지닌다고 하였다. Kyriacou et al³⁰와 Kagayama³¹는 각기 토끼와 원숭이의 턱밀샘에서 콜린성 신경종말이 샘포세포와 근상피세포 사이에서 관찰되었으나 샘포세포 사이에서는 이런 신경종말을 찾아볼 수 없었다고 하였다. 따라서 한국재래산양에서 관찰된 신경종말은 Richardson²⁹, Kyriacou et al³⁰ 및 Kagayama³¹ 등의 연구보고에 비추어 볼 때 작은 과립성소포와 작은 무과립성소포를 함유한 신경종말은 콜린성 신경종말이고, 큰 과립성소포와 작은 무과립성소포를 함유한 신경종말은 아드레날린성 신경종말로 사료된다.

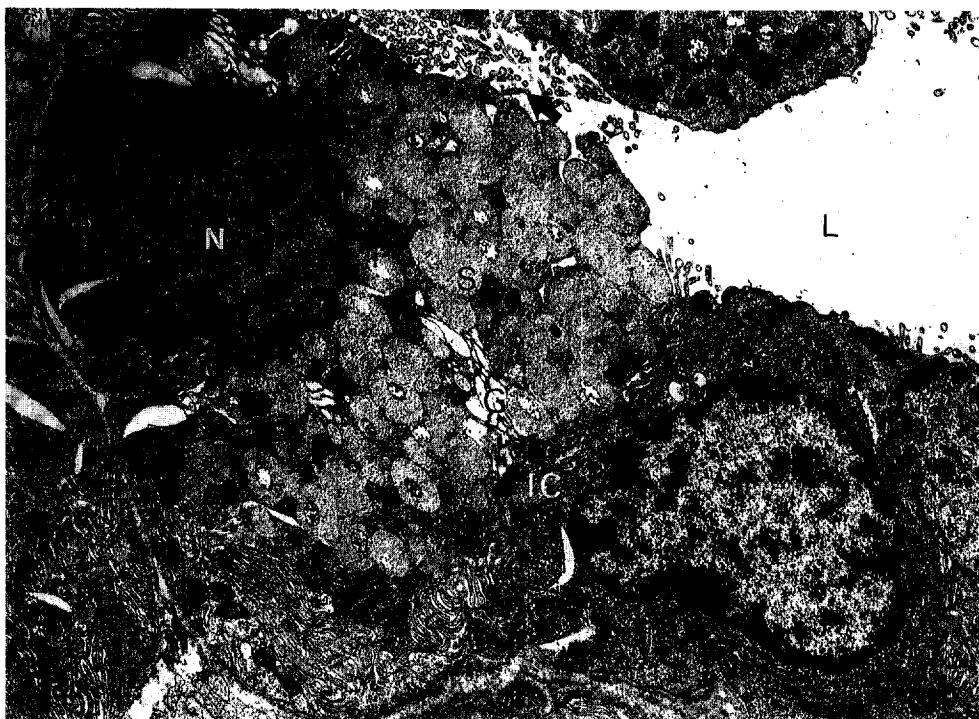
결 론

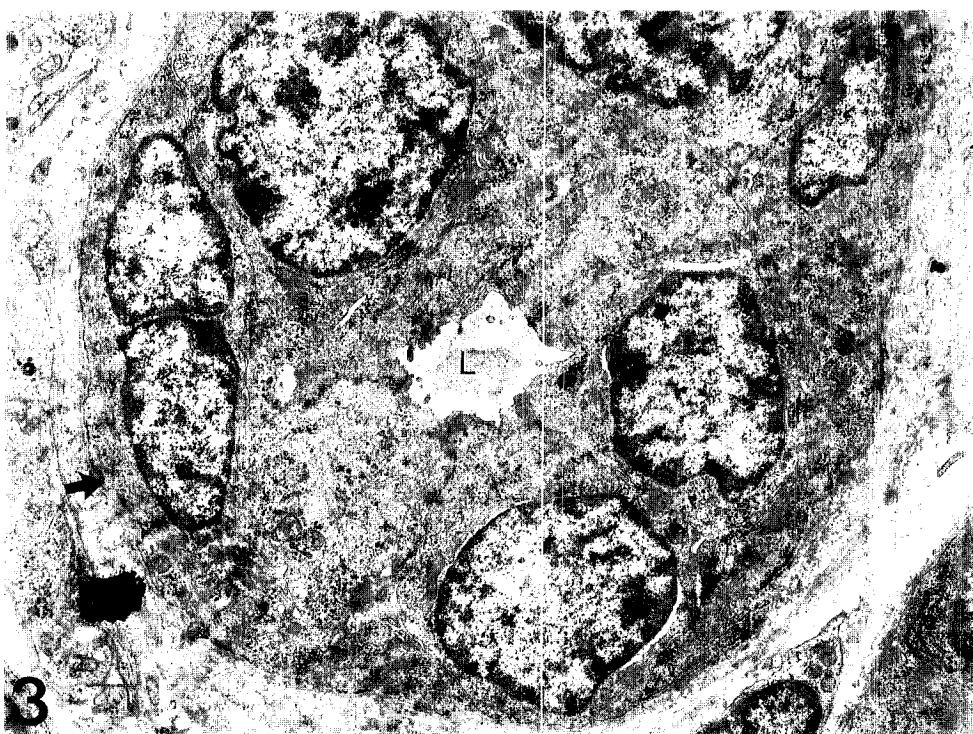
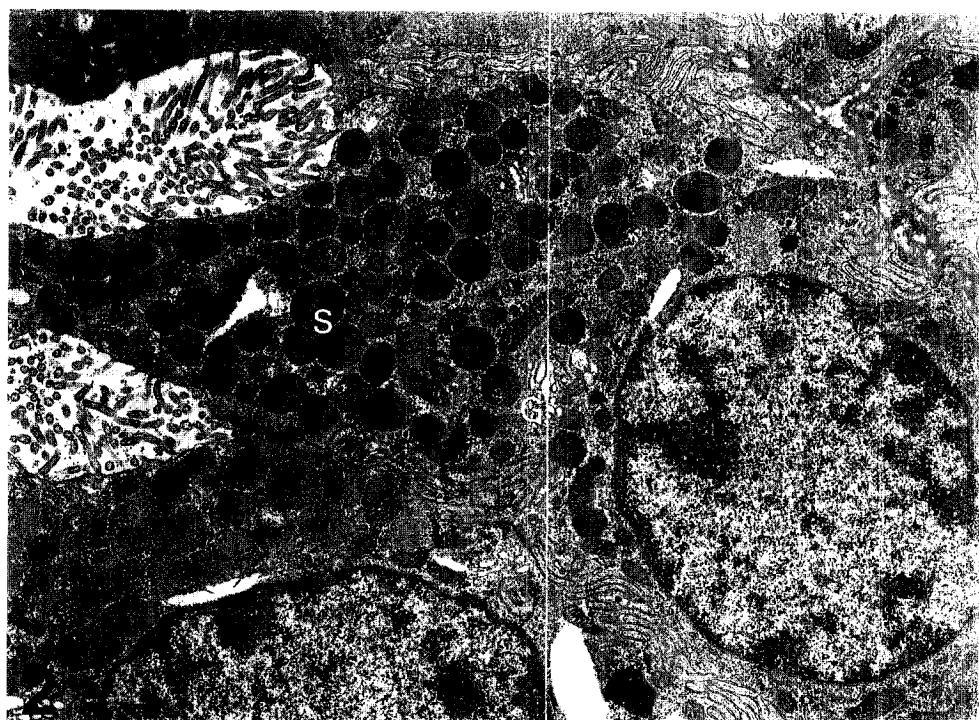
한국재래산양 귀밀샘의 미세구조를 규명코자 투과전자현미경으로 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

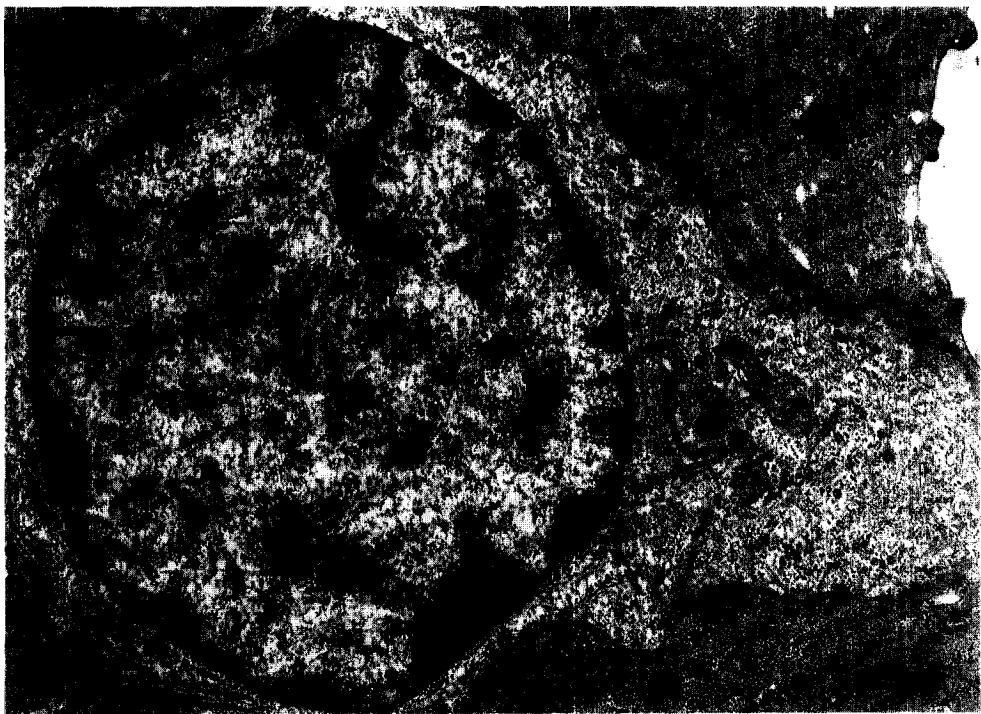
1. 귀밀샘 샘포세포는 밝은세포와 어두운세포로 구분되었다.
2. 샘포세포의 밝은세포에서는 1) 전자밀도가 낮고 치밀소체를 지니지 않은 분비파립, 2) 전자밀도가 낮고 치밀소체를 지닌 분비파립, 3) 전자밀도가 낮고 과립성 치밀소체를 지닌 분비파립 등이 관찰되었다.
3. 샘포세포의 어두운세포에서는 1) 전자밀도가 높고 치밀소체를 지니지 않은 분비파립, 2) 전자밀도가 높고 치밀소체를 지닌 분비파립, 3) 전자밀도가 높고 과립성 치밀소체를 지닌 분비파립 등이 관찰되었다.
4. 귀밀샘의 사이관을 형성하는 세포는 단층입방상피였으며 해은 원형 또는 난원형으로서 세포 중앙에 위치하였고 해막은 전체적으로 함입되었으며 1-2개의 핵소체가 관찰되었다.
5. 줄무늬관을 형성하는 세포는 밝은세포, 어두운세포, 특수밝은세포 및 기저세포로 구성되었다.
6. 배출관은 밝은세포, 어두운세포, 특수밝은세포 및 기저세포로 구성되었다.
7. 귀밀샘의 신경종말은 연접소포의 전자밀도와 과립의 함유여부에 따라서 2가지로 구분 관찰되었다.

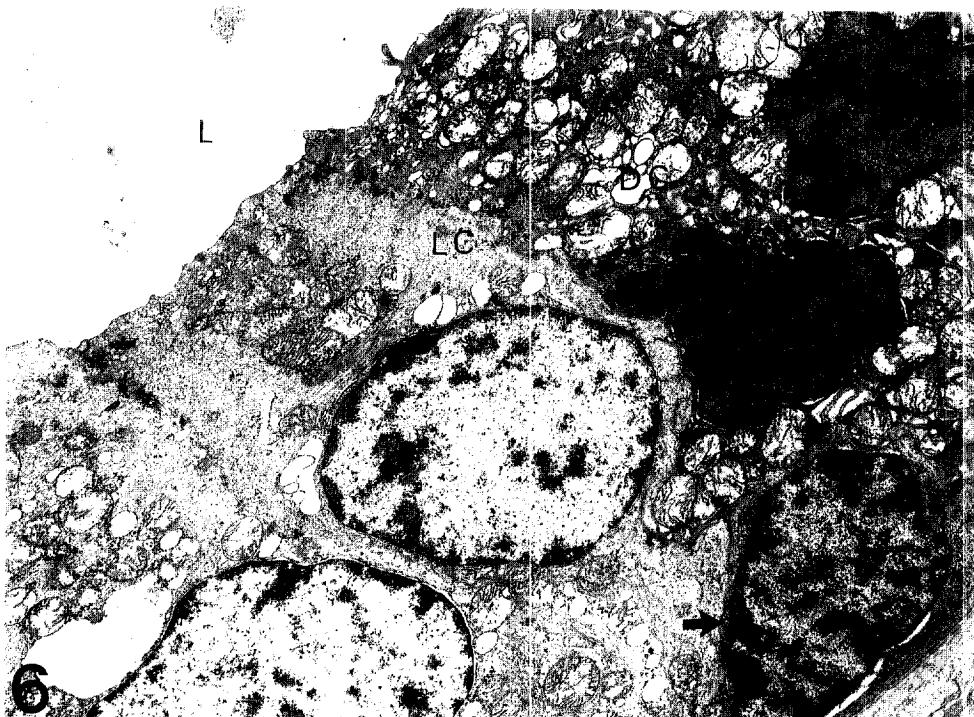
Legends for figures

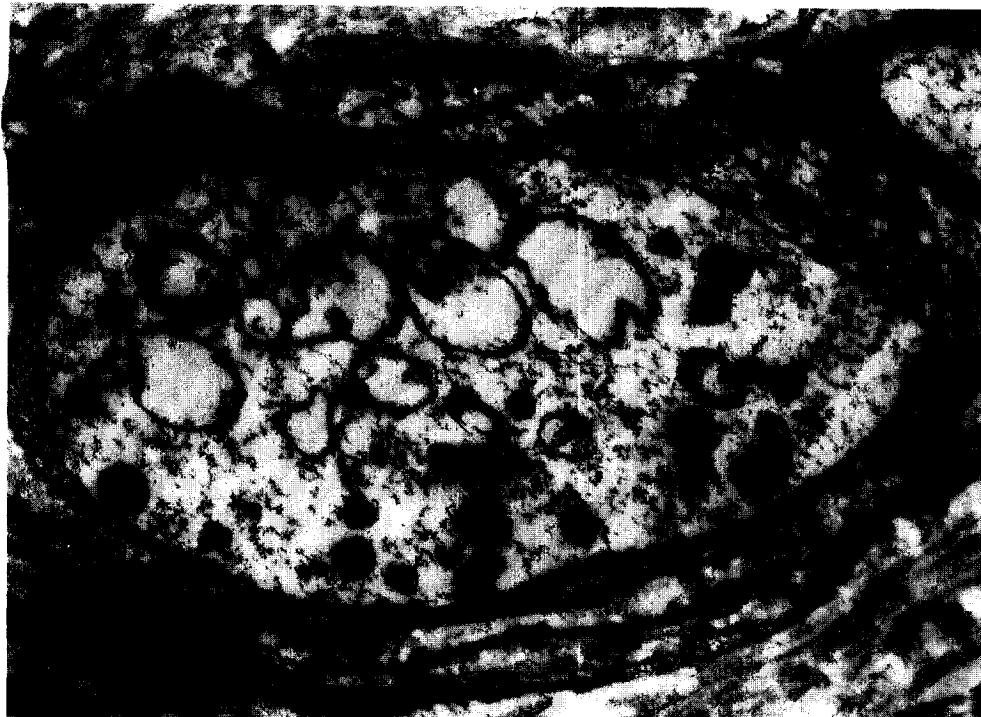
- Fig 1. Light acinar cell(upper right) and intercalated duct cell(lower left) of parotid gland. X 6,000. The light acinar cell contains a number of secretory granules(S) with low electron density, several of which are fused each other. The plasma membrane is partially defected at the luminal surface(L). Long microvilli(arrow) are shown in the intercellular canalicular(IC). G: Golgi complex.
- Fig 2. Dark acinar cell of parotid gland. X 8,000. The dark acinar cell contains secretory granules(S) which are high electron densities and have dense bodies. Many long microvilli are seen in luminal surface. Interdigitating and desmosomes (arrow) are also seen between neighboring cells. G: Golgi complex.
- Fig 3. Intercalated duct cells of parotid gland. X 6,000. The cells of intercalated duct are cuboidal form and contain less cell organelles than acinar cells. The myoepithelial cell(arrow) is also seen.
- Fig 4. Light(right two) and dark(left) cells in striated duct of parotid gland. X 14,000. The cells contain much mitochondria at their apical parts. The Golgi complexes are shown in the form of vacuoles. A few microvilli are also seen at the luminal surface of the cells.
- Fig 5. Specific light cell in striated duct of parotid gland. X 14,000. The cell has very large nucleus of round form.
- Fig 6. Light(LC), dark(DC) and basal(arrow) cells in excretory duct of parotid gland. X 6,000. The mitochondria are mainly located at the apical part of the light cells, and some vacuoles are dispersed throughout the cytoplasm. The dark cell contains more vacuoles than the light cells. L: lumen.
- Fig 7. Striated duct and nerve terminal of parotid gland. X 24,000. The basal infolding(arrow) and intervening mitochondria are shown at the basal surface. The nerve terminal(NE) contains small granular and agranular synaptic vesicles.
- Fig 8. Nerve terminal located near the acinus of parotid gland. X 24,000. The nerve terminal contains both of the large granular and small agranular synaptic vesicles.











참 고 문 헌

1. Habel RA. *Guide to the dissection of domestic ruminants*. 4th ed. Ithaca: 1989;172-185.
2. Shively MS. *Veterinary anatomy. Basic, comparative, and clinical*. 2nd ed. Texas: Texas A & M University Press, 1987; 439-440.
3. Evans HE, Christensen GC. *Miller's anatomy of the dog*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders, 1993; 415-416.
4. Nickel R, Schummer A. *The viscera of the domestic mammals*. 2nd ed. New York: Verlag Paul Parey, 1979; 39-44.
5. Podder S, Jacob S. Gross and microscopic anatomy of the major salivary glands of the ferret. *Acta Anat* 1977; 98: 434-443.
6. 김진상, 이홍식, 이인세 등. 한국재래산양의 큰침샘에 대한 형태학적 연구. 대한수의학회지 1992; 32: 463-479.
7. 김진상, 이홍식, 이인세 등. 한국재래산양의 큰침샘에 대한 육안해부학적 연구, 한국실험동물학회지 1992; 8: 111-119.
8. Suzuki S, Nishinakagawa H, Ostuka J. Fine structure of the bovine mandibular gland. *Mem Fac Agr Kagoshima Univ*, 1981; 17: 147-155.
9. Shackleford JM, Wilborn WH. Ultrastructure of bovine parotid gland. *J Morph* 1969; 127: 453-474.
10. Riva A, Riva-Testa F. Fine structure of acinar cells of human parotid gland. *Anat Rec* 1973; 176: 149-166.
11. Cohoe BA. The fine structure of the glandular submaxillaris of the rabbit. *Am J Anat* 1973; 136: 167-190.
12. Tandler B, Poulsen JM. Fusion of the envelope of mucous droplets with the luminal plasma membrane in acinar cells of the cat submaxillary glands. *J Cell Biol* 1976; 68: 775-781.
13. Shackleford JM, Schneyer LH. Ultrastructural aspects of the main excretory duct of rat submandibu-

- lar gland. *Anat Rec* 1971; 169: 679-696.
14. Relfel CW, Travill AA. Structure and carbohydrate histochemistry of postnatal canine salivary glands. *Am J Anat* 1973; 134:377-394.
 15. Boshell JL, Wilborn WH. Histology and ultrastructure of the pig parotid gland. *Am J Anat* 1978; 152: 447-460.
 16. 鈴木秀作, 大塚閏一. 馬の口腔腺の微細構造について. I. 耳下腺, 鹿大農學術報告 1977; 27: 95-104.
 17. 鈴木秀作, 大塚閏一. 馬の口腔腺の微細構造について. II. 下顎腺, 鹿大農學術報告 1979; 29: 25-36.
 18. 윤여성, 이홍식. 한국재래산양의 관상동맥에 대한 해부학적 연구. 대한해부학회지 1987; 20: 226-234.
 19. 원무호, 이홍식, 윤여성. 한국재래산양의 반추위의 미주신경에 분포에 관한 해부학적 연구. 대한해부학회지 1987; 20: 245-254.
 20. 이홍식, 이성준. 한국재래산양의 하악골에 관한 해부학적 연구. 대한수의학회지 1993; 33: 351-359.
 21. 김진상, 이홍식, 이인세 등. 한국재래산양의 전자골격에 대한 연구. 대한수의학회지 1987; 27: 167-183.
 22. 이창현, 이홍식. 한국재래산양 인두근에 대한 해부학적 연구. 대한해부학회지 1989; 22: 69-75.
 23. 이인세, 이홍식, 이성준. 한국재래산양 중뇌 중심회색질의 neuropeptidergic 분포에 관한 면역조직화학적 연구. 대한수의학회지 1993; 33: 361-368.
 24. 이성준, 이홍식, 김진상. 한국재래산양의 심장골격에 관한 해부학적 연구. 대한해부학회지 1991; 24: 126-137.
 25. 鈴木秀作, 龜井克宣, 大塚閏一. 山羊, 犬の口腔腺の微細構造について. I. 耳下腺, 鹿大農學術報告 1975; 25: 25-41.
 26. Cope GH, Williams MA. Exocrine secretion in the parotid gland: A stereological analysis at the electron microscopic level of the zymogen granule content before and after isoprenaline induced degranulation. *J Anat* 1973; 116: 269-284.
 27. Dellmann HD, Brown EM. *Textbook of veterinary histology*. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987; 29-36.
 28. Richins CA, Kuntz A. Role of sympathetic nerve in the regulation of salivary secretion. *J Physiol* 1953; 173: 471-473.
 29. Richardson KC. The fine structure of the albino rabbit iris with special reference to the identification of adrenergic and cholinergic nerves and nerve endings in its intrinsic muscles. *Am J Anat* 1964; 114: 173-206.
 30. Kyriacou K, Garrett JR, Gjöstrup P. Structural and functional studies of the effects of parasympathetic nerve stimulation on rabbit submandibular salivary glands. *Archs Oral Biol* 1986; 31: 235-244.
 31. Kagayama M. The fine structure of the monkey submandibular gland with a special reference to intra-acinar nerve endings. *Am J Anat* 1971; 131: 185-196.