

## 한국재래산양 삼차신경에 관한 해부학적 연구

신남식 · 이홍식\* · 이인세\* · 강태천\*\* · 김진상\*\*\* · 이종환\*\*\*\* · 서제훈\*

삼성에버랜드 · 서울대학교 수의과대학\*, 의과대학\*\*  
대구대학교 재활과학대학\*\*\* · 울산대학교 의과대학\*\*\*\*

(1998년 8월 20일 접수)

### Anatomical studies on trigeminal nerve of Korean native goat

Nam-Shik Shin, Heungshik S. Lee\*, In-se Lee\*, Tae-Cheon Kang\*\*, Jin-sang Kim\*\*\*,  
Jong-Hwan Lee\*\*\*\*, Jehoon Seo\*

Samsung Everland

College of Veterinary Medicine\*, College of Medicine\*\*, Seoul National University  
College of Rehabilitation Science, Taegu University\*\*\*  
College of Medicine, Ulsan University\*\*\*\*

(Received Aug 20, 1998)

**Abstract :** The present study was undertaken to investigate the morphological characteristics of trigeminal nerve in the Korean native goat by macroscopic methods.

Trigeminal nerve was originated from the lateral side of pons, and extended shortly forward to form trigeminal ganglion at the opening of oval foramen. Thereafter this nerve was divided into maxillary, mandibular and ophthalmic nerve.

Ophthalmic nerve gave off the zygomaticotemporal branch, frontal nerve, frontal sinus branch, and was continued as the nasociliary nerve.

Maxillary nerve gave rise to the zygomaticofacial branch, accessory zygomaticofacial branch, communicating branch with oculomotor nerve, pterygopalatine nerve, caudal superior alveolar branch, malar branch and was continued as the infraorbital nerve.

Mandibular nerve was divided into the masseteric nerve, buccal nerve, lateral pterygoid nerve, medial pterygoid nerve, nerve to tensor tympani m., auriculotemporal nerve, and furnished the inferior alveolar nerve and lingual nerve as terminal branches.

The course and distribution of the trigeminal nerve in the Korean native goat appeared to be similar to that in other small ruminants such as sheep and goat. But the main differences from other small ruminants were as follows :

1. There was no accessory branch of the major palatine nerve.
2. The caudal superior alveolar branch was directly branched from the maxillary nerve.

---

Address reprint requests to Dr. Heungshik S. Lee, College of Veterinary Medicine, Seoul National University, Suwon 441-744, Republic of Korea.

3. The communicating branch with oculomotor nerve was originated from maxillary nerve or common trunk with zygomaticofacial branch.
4. The malar branch arose from the maxillary nerve at the rostral to the origin of the caudal superior alveolar branch.
5. The inferior alveolar nerve originated in a common trunk with the lingual nerve.
6. The mylohyoid nerve arose at the origin of the inferior alveolar nerve.
7. The zygomaticotemporal branch was single fascicle, and gave off lacrimal nerve and cornual branch.
8. The base of horn was provided by the cornual branches of zygomaticotemporal branch and infratrochlear nerve of nasociliary nerve.

**Key words :** Korean native goat, trigeminal nerve, maxillary nerve, mandibular nerve, ophthalmic nerve.

## 서 론

다섯째뇌신경인 삼차신경(trigeminal nerve)은 안면부에 분포하는 혼합신경으로서 운동신경섬유와 감각신경섬유를 함께 가지고 있다. 교뇌에서 유래된 삼차신경은 삼차신경절을 형성한 후 두개강을 빠져나와 3개의 큰 가지인 눈신경(ophthalmic nerve), 상악신경(maxillary nerve), 하악신경(mandibular nerve)으로 나누어지며 이를 신경은 각각 안와 및 전두부위, 상악부위 그리고 하악부위에 분포하는 한편 코, 혀와 같은 감각기관에도 분포한다<sup>1~5</sup>.

삼차신경의 운동신경성분은 주로 아가미궁유래근육(branchiomeric muscle)인 안면근육 및 저작근육 등에 분포하여 특수내장수출섬유(special visceral efferent fiber)로서 기능을 한다. 그러나 감각신경성분의 경우는 보다 다양한 신경성분으로 구성되어 있어 안면부 및 눈 주위의 촉각, 온각, 통각 등을 뇌 및 척수로 전도하는 일반체성수입섬유(general somatic afferent fiber), 혀의 통증 및 온각, 촉각을 전도하는 일반내장수입섬유(general visceral afferent fiber), 대뇌혈관 등의 화학적, 기계적 감각을 수용하는 특수내장수입섬유(special visceral afferent fiber) 및 안압 등과 관련있는 특수체성수입섬유(special somatic afferent fiber) 등이 되어 각종 신경전달물질에 의해 다양한 자극 전달에 관여하고 있다<sup>1,3,5~7</sup>.

따라서 이들 신경이 손상되는 경우 눈둘레, 구강점막,

턱부위 및 눈꺼풀의 감각상실과 각막반사의 소실이 초래되고 저작과 먹이포획이나 섭식장애가 야기된다. 이와같은 점에서 삼차신경 3개 가지의 주행경로나 이들의 분포영역을 이해하는 것은 신경계 질환의 진단과 치료 및 안와관련 수술 그리고 제각술에 있어 매우 중요한 의미를 갖는다<sup>1,3,8,9</sup>.

삼차신경중 눈신경은 고양이, 개, 말은 안와틈새(orbital fissure)를 통해 두개강을 나오지만 소, 양, 산양, 돼지, 물소 등은 안와정원구멍(foramen orbitotundum)을 통해 두개강을 빠져나온다<sup>2,4,5,10</sup>. 한편 상악신경은 고양이, 개, 말은 원형구멍(round foramen)을 통해 두개강 밖으로 나오지만 소, 양, 산양, 돼지는 안와정원구멍을 거쳐 두개강 밖으로 나온다<sup>2,4,5</sup>. 그리고 하악신경은 말과 돼지는 파열구멍(foramen lacerum)을 통해 두개강을 나오고 소, 양, 산양, 개, 고양이, 물소는 타원구멍(oval foramen)을 통하여 두개강 밖으로 나온다<sup>2,4,5,10,11</sup>. 이런 차이로 인해 삼차신경의 분지상태나 주행경로가 차이를 나타낼 뿐만 아니라 하악골이나 상악골 및 전두부분의 길이 차이, 뼈융기, 고랑, 구멍 등에 따른 뼈형태 차이나, 저작습관, 혀나 턱 또는 입술의 형태학적 특성, 인접신경과의 관계 등에 따라서도 삼차신경은 그 주행경로나 지배근육 또는 신경분포가 차이를 보일 수 있다<sup>12~16</sup>.

더구나 같은 종이라 하더라도 종간에 따라서는 물론 개체간에 따라서도 분지상태나 주행경로 등이 연구자에 따라 큰 차이를 보인다. 예를 들면 May<sup>5</sup>는 양의 경우, 하

악신경의 주요가지가 뒤쪽축두신경(posterior temporal nerve), 볼신경(buccal nerve), 날개근신경(pterygoid nerve), 교근신경(masseteric nerve), 얇은축두신경(superficial temporal nerve), 아래니틀신경(inferior alveolar nerve), 혀신경(lingual nerve) 등 7개라고 한 반면, Getty<sup>2</sup>와 Godinho<sup>11</sup>는 양과 산양의 경우 날개근신경을 외측날개근신경(lateral pterygoid nerve)과 내측날개근신경(medial pterygoid nerve)으로 나누었으며 고막긴장근신경(nerve to tensor tympani muscle)을 추가하여 모두 9개의 분지가 유래된다고 하였다.

상악신경의 경우에도 May<sup>5</sup>는 양의 경우, 권골신경(zygomatic nerve), 접형구개신경(sphenopalatine nerve), 구개신경(palatine nerve), 안와아래신경(infraorbital nerve) 등이 분지된다고 하였으나 Getty<sup>2</sup>와 Godinho<sup>11</sup>는 권골안면가지(zygomaticofacial branch), 덧권골안면가지(accessory zygomaticofacial branch), 동안신경과의 교통가지(communicating branch with oculomotor nerve), 뒤쪽상악니틀가지(caudal maxillary alveolar branch), 날개구개신경(pterygopalatine nerve), 볼등쪽근가지(malar branch), 안와아래신경(infraorbital nerve) 등이 분지된다고 하였으며 Ashton과 Oxnard<sup>16</sup>는 상악신경의 큰 변이는 인접 신경분지들과의 문합과 함께 분지부위의 차이라고 주장하고 있다.

Getty<sup>2</sup>와 Godinho<sup>11</sup>는 소, 면양, 산양의 눈신경으로부터 직접 분지되는 신경은 권골축두가지(zygomaticotemporal branch), 눈물샘신경(lacrimal nerve), 전두신경(frontal nerve), 전두동가지(frontal sinus branch) 및 코섬모체신경(nasociliary nerve)이라고 하였으나 Diesem<sup>13</sup>은 소의 경우 눈물샘신경, 전두신경, 코섬모체신경, 도르래아래신경(infratrocchlear nerve), 사골신경(ethmoidal nerve)이 분지된다고 하였고, Mitchell<sup>9</sup>은 단지 눈물샘신경, 전두신경, 코섬모체신경이 분지된다고 하였다.

Butler<sup>12</sup>는 양이나 산양 중에서도 뿐이 잘 발달한 경우를 제외하고는 전두신경이 뿔밀동에 분포하지 않는다고 한데 대하여 Mitchell<sup>17</sup>, Bowen<sup>18</sup>, Vitums<sup>19</sup>는 도르래아래신경은 모든 산양에 분포한다고 견해를 밝히고 있다. 나아가서 May<sup>5</sup>, Mitchell<sup>17</sup>, Bowen<sup>18</sup>, Vitums<sup>19</sup>, George<sup>20</sup>는 눈물샘신경에서 유래된 뿐신경가지(cornual branch)가 양과 산양의 뿔밀동에 분포한다고 하였지만 Dyce *et al*<sup>1</sup>, Getty<sup>2</sup>, Godinho<sup>11</sup>, Habel<sup>21</sup>, Muir와 Hubbell<sup>22</sup>, Garrett<sup>23</sup>, de Lahunta와 Habel<sup>24</sup>은 권골축두가지와 도르래아래신경이 뿔밀동에 분포한다고 하였을 뿐 눈물샘신경에서 유래된

뿔가지가 양과 산양 뿔밀동(base of horn)에 분포하는지 여부는 전혀 언급조차 하지 않음으로써 눈물샘신경에서는 뿐신경가지가 분지되지 않음을 강력히 시사하고 있다.

이상과 같은 여러 연구자들의 주장에 비추어볼 때 삼차신경은 가축에 따라 주행경로, 분지상태, 분포양상 등이 차이가 있을 것으로 사료된다. 그러나 값이 싸고 쉽게 구할 수 있으며 체구가 작고 강건하여 실험동물로 많이 쓰이고 있는 한국재래산양의 경우 머리부분에 대해서는 두개골<sup>25</sup>, 저작근육<sup>26</sup>, 안구동맥<sup>27</sup>, 안면신경<sup>28</sup>, 혀<sup>29</sup> 등에 대한 단편적인 연구만 있을 뿐 삼차신경에 관한 해부학적 연구는 삼차신경절<sup>7</sup> 및 눈신경<sup>30</sup> 이외에는 전혀 이루어지지 못한 채 외국의 데이터가 그대로 실험과 실습에 이용되고 있는 실정이다.

따라서 이 연구는 한국재래산양 삼차신경의 주행경로, 분지상태, 분포양상 등을 육안해부학적으로 관찰하여 한국재래산양을 대상으로 한 각종 실험 및 실습에 필요한 신경해부학적 기초자료를 마련코자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 육안해부학적 관찰 :

1) 실험동물 : 체중 15kg 내외의 한국재래산양(Capra hircus)을 암·수 구분없이 16마리를 사용하였다. 각 실험동물은 24시간 절식시킨 후 xylazine hydrochloride(Rompun, Bayer Korea Co.)를 체중 kg당 0.3mg씩 근육주사하여 전신마취시킨 후 왼쪽 목부위의 피부를 절개하고 왼쪽총목동맥(left common carotid a.)을 분리노출시켜 캐뉼라(cannula)를 삽입하여 방혈시켰다. 방혈이 끝난 실험동물은 방부액(ethanol 50, glycerin 10, formalin 5, phenol 5 및 물 30의 비율로 혼합)을 왼쪽총목동맥으로 체중의 약 1/3에 해당하는 양을 주입하였으며 1주일간 방부액에 저장한 후 실험에 사용하였다.

2) 관찰방법 : 실험동물의 환추축추관절 부위에서 두 개골을 분리한 후 해부용 톱을 이용하여 정중시상절개한 다음 좌우의 피부를 분리하였다. 이후 뇌를 제거하여 안와정원구멍의 입구를 찾아 뇌경질막을 제거하여 삼차신경절을 노출시켰다. 이후 삼차신경절로부터 일어나는 눈신경, 상악신경, 하악신경의 가지를 확인한 후 이들의 주행 및 분포상태를 육안관찰하였으며 필요시에는 도보를 작성하였다.

## 결 과

삼차신경절의 소견 : 삼차신경은 교뇌의 외측면에서 일어나 앞쪽으로 짧게 주행한 후 타원구멍(oval foramen) 입구에서 평균길이 2cm, 평균폭 0.7cm 크기의 삼차신경 절을 형성하였으며 측두골 암석부분에 형성된 삼차신경 절자국(trigeminal impression)에 위치하고 있었다. 이 신경절은 먼저 하악신경을 낸 후 1cm 정도의 눈신경과 상악신경의 공통줄기를 형성하고 다시 눈신경과 상악신경으로 분지되었다.

### 삼차신경의 주행 및 분포 :

1. 눈신경 : 한국재래산양의 눈신경은 삼차신경절로부터 상악신경과 약 1cm의 공통줄기를 이룬 후 안와정원구멍을 빠져나와 안와 내로 들어가 앞등쪽으로 달려 권골측두가지, 전두신경, 전두동가지 및 코섬모체신경 등을 분지하였다(Figs 1, 2).

1) 권골측두가지(zygomaticotemporal branch) : 한국재래산양의 권골측두가지는 눈신경의 배쪽외측에 자리하는 1개의 얇고 넓은 신경으로 안와정원구멍에서 형성된 이 신경은 안와정원구멍을 빠져나와 안와골막을 관통하여 안와 내로 들어간 다음 외측곧은근의 외면을 달려 눈물샘의 뒤배쪽가장자리에 도달한 후 다시 안와골막을 뚫고 나와 전두부와 측두부 피부에 분포하였다. 그 후 권골측두가지는 전두골의 권골돌기 아래를 지나 뿔쪽을 향해 뿔가지(cornual branches)를 내어 뿔밀동(base of horn)에 분포하였다. 안와 내로 들어간 권골측두가지는 권골

측두가지의 기시부로부터 약 1cm 부위에서 눈물샘신경(lacrimal nerve)을 분지하였다. 이 신경은 일부가 윗눈꺼풀에 분포하였으며 눈물샘동맥과 함께 눈물샘으로 들어가 분포하였다.

2) 전두신경(frontal nerve) : 눈신경의 등쪽면에서 기시하여 곤 2개로 분지되어 외측곧은근의 외면을 따라 눈물샘의 앞쪽 깊은면을 달려 눈둘레에 이르러 윗눈꺼풀 중앙부 및 외측부에 분포하였다.

3) 전두동가지(frontal sinus branch) : 눈신경 또는 전두신경으로부터 일어나 전두신경의 내측에 위치하였고, 안와골막을 관통해 들어가 등쪽곧은근의 외측면을 달려 전두동 내로 들어간 후 점막에 분포하였다.

4) 코섬모체신경(nasociliary nerve) : 눈신경의 연속가지로써 안와내 안구 위쪽부위에서 안구뒷당김근과 등쪽경사근 사이를 거쳐 윗눈꺼풀울림근(superior palpebral levator muscle)과 등쪽곧은근에 분포하였다.

이 신경은 기시후 곧 긴섬모체신경(long ciliary nerve)과 섬모체신경절과의 교통가지(communicating branch with ciliary ganglion)를 내었으며, 안구뒷당김근에 가는 미세가지를 내었다. 또한 이 신경은 안구 위쪽 약 1.5cm 부위에서 사골신경(ethmoidal nerve)과 도르래아래신경(infratrochlear nerve)을 분지하였으며 도르래아래신경은 2개 가지로 나뉘어 하나는 눈둘레근 및 윗눈꺼풀 내면에 그쳤고, 나머지 하나는 다시 2개 가지로 나누어진 후 하나는 전두부피부에, 다른 하나는 뿔가지(cornual branch)를 내어 뿔밀동에 그쳤다. 이 신경은 주행도중 안면신경의 귓바퀴눈꺼풀신경(auriculopalpebral nerve)에서 유래된 미

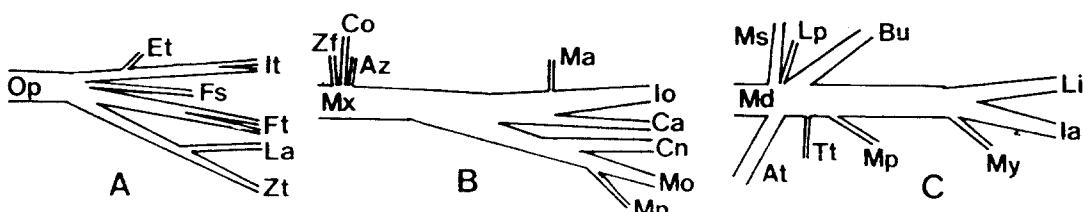


Fig 1. The schematic diagram of the main branches of the ophthalmic(A), maxillary(B) and mandibular nerves(C) in the Korean native goat.

At : Auriculotemporal n., Az : Accessory zygomaticofacial br., Bu : Buccal N., Ca : Caudal superior alveolar br., Cn : Caudal nasal n., Co : Communicating branch with oculomotor n., Et : Ethmoidal n., Fs : Frontal sinus br., Ft : Frontal n., Ia : Inferior alveolar n., Io : Infraorbital n., It : Infratrochlear n., La : Lacrimal n., Li : Lingual n., Lp : Lateral pterygoid n., Ma : Malar br., Md : Mandibular n., Mn : Minor palatine n., Mo : Major palatine n., Mp : Medial pterygoid n., Ms : Masseteric N., Mx : Maxillary n., My : Mylohyoid n., Op : Ophthalmic n., Tt : Nerve to tensor tympani m., Zf : Zygomaticofacial br., Zt : Zygomaticotemporal br.

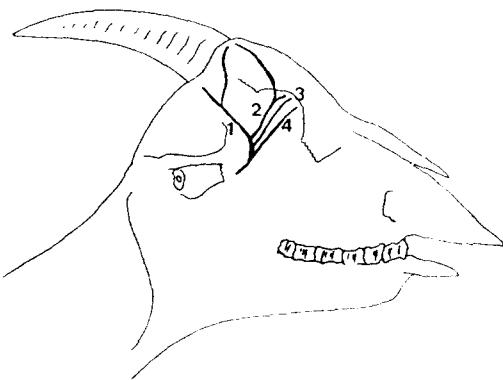


Fig 2. The schematic diagram illustrating ophthalmic nerve in the Korean native goat.

1. zygomaticotemporal nerve
2. infratrochlear nerve
3. lacrimal nerve
4. frontal nerve

세한 가지와 문합하였다.

2. 상악신경(maxillary nerve) : 삼차신경절로부터 눈신경과 약 1cm의 공통줄기를 이룬 후 앞배쪽으로 달려 안와정원구멍(foramen orbitotundum)의 배쪽을 통해 두개강을 빠져 나왔다.

상악신경은 권골안면가지, 덧권골안면가지, 동안신경과의 교통가지, 날개구개신경, 뒤쪽윗니틀가지, 볼등쪽근가지 및 안와아래신경 등을 분지하였다(Figs 1, 3).

1) 권골안면가지(zygomaticofacial branch) : 안와정원구멍을 통해 나온 직후 날개구개오목(pterygopalatine fossa) 부위의 상악신경 등쪽외측면에서 일어났다. 2예(12.5%)에서는 2개의 가지로 일어났는데 이중 1예(6.25%)는 2개의 가지가 모두 상악신경으로부터 일어났으며 다른 1예(6.25%)는 1개 가지는 상악신경에서, 다른 1개 가지는 동안신경과의 교통가지와 공통줄기로 일어났다. 권골안면가지는 곧 안와골막을 뚫고 들어가 바깥눈동맥의 바깥면을 가로질러 눈신경가지의 하나인 권골축두가지(zygomaticotemporal branch)의 밑을 따라 평행하게 외측곧은근의 외측면을 앞등쪽으로 주행하였다. 권골안면가지가 2개로 일어난 예(12.5%) 중 1개 가지가 동안신경과의 교통가지와 공통줄기로 일어난 경우에는 이 2개의 가지는 각각 바깥눈동맥의 내측면과 외측면을 횡단하였다. 이 신경은 주행도중 덧권골안면가지와 2~3개의 교통가지를 내어 문합하였으며 본줄기는 아랫눈꺼풀 주위에 도달하여 여러개의 가지로 나누어져 아랫눈꺼풀 외측주위의 피부에 분포하였다.

2) 덧권골안면가지(accessory zygomaticofacial branch) : 권골안면가지의 이는곳 앞쪽 약 3~4mm 부위의 상악신경 등쪽면에서 기시하여 곧 안와골막을 뚫고 들어가 바깥눈동맥의 내측면과 동안신경의 외측면을 비스듬히 횡단하여 외측곧은근과 배쪽곧은근 사이를 주행하였다.

이 신경은 배쪽경사근의 외측면을 가로질러 안구를 떠난 후 배쪽의 눈둘레근 및 아랫눈꺼풀의 내측피부에 분포하였다.

3) 동안신경과의 교통가지(communicating branch with oculomotor nerve) : 동안신경과의 교통가지는 권골안면가지와 덧권골안면가지의 이는곳 사이에서 상악신경 등쪽면으로부터 분지하여 외측곧은근과 배쪽곧은근 사이로 들어가 이 부위에서 동안신경의 배쪽가지와 문합하였다. 특이하게도 동안신경과의 교통가지는 권골안면가지와 공통줄기로 유래되는 것이 1예(6.25%)에서 관찰되었다.

4) 날개구개신경(pterygopalatine nerve) : 안와정원구멍 출구의 앞쪽 약 3~4mm 부위에서 상악신경의 배쪽내측에서 일어나 내측날개근의 외측면을 약 5mm 정도 지나 이 부위에서 뒤쪽코신경과 큰구개신경으로 분지되었다. 이 두 신경이 나누어지는 부위에서는 미약하게 발달한 신경얼기(neural plexus)가 관찰되었다.

(1) 뒤쪽코신경(caudal nasal nerve) : 내측날개근의 외측면을 앞쪽으로 주행하여 내측날개근의 앞쪽모서리에서 날개구개구멍을 통하여 비강 내로 들어가 분포하였다.

(2) 큰구개신경(major palatine nerve) : 직경 약 3mm의 큰 신경으로 내측날개근의 외측면을 앞배쪽으로 약 5mm 주행한 부위에서 작은구개신경(minor palatine nerve)을 분지하였다. 작은구개신경은 내측날개근의 앞쪽모서리와 상악융기 사이를 배쪽으로 달려 연구개의 등쪽면을 뚫고 들어가 연구개의 등쪽면에 분포하였다.

큰구개신경의 본줄기는 뒤쪽구개구멍으로 들어가 큰구개구멍으로 나온 후 구개골과 점막밀조직 사이를 앞쪽으로 주행하면서 경구개의 점막 및 치아받침(dental pad)에 분포하였다.

5) 뒤쪽윗니틀가지(caudal superior alveolar branch) : 상악신경의 외측면에서 기시하여 내측날개근 외측면을 앞배쪽으로 달려 상악융기의 뒤쪽면을 관통해 들어간 후 마지막어금니에 분포하였다.

6) 볼등쪽근가지(malar branch) : 뒤쪽윗니틀가지의 기시부 약 5mm 앞쪽의 상악신경 등쪽면에서 일어나 안와

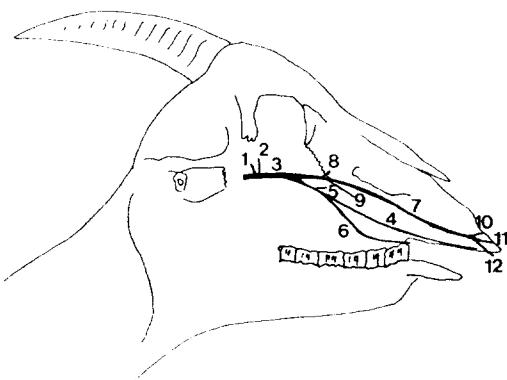


Fig 3. The schematic diagram illustrating maxillary nerve in the Korean native goat.

1. zygomaticofacial
2. accessory zygomaticofacial branch
3. maxillary nerve
4. major palatine nerve
5. caudal nasal nerve
6. minor palatine nerve
7. infraorbital nerve
8. malar branch
9. caudal superior alveolar branch
10. external nasal branch
11. rostral superior labial branch
12. caudal superior labial branch

골막의 배쪽면을 약 1cm 따라 올라간 후 안와콜막을 관통해 들어가 배쪽곧은 근 외측면을 주행한 다음 배쪽경사근에 분포하였다.

7) 안와아래신경(infraorbital nerve) : 상악신경의 연속 가지로서 상악구멍으로 들어간 후 안와아래관을 거쳐 안와아래구멍을 통해 나온 직후 윗입술을림근, 송곳니근 및 윗입술내림근의 밑에서 등쪽 및 배쪽의 2개의 큰 가지군으로 나뉘었다. 등쪽가지군(dorsal group of branches)은 곧 바깥코가지, 속코가지 및 앞쪽윗입술가지로 분지되었으며 배쪽가지군(ventral group of branches)은 3~4개의 뒤쪽윗입술가지로 연속되었다. 안와아래신경은 안와아래관 내에서 중간윗니를가지 및 앞쪽윗니를가지로 분지하였다.

(1) 중간윗니를가지(middle superior alveolar branch) : 안와아래관 내에서 분지되어 첫째어금니에 분포하였다.

(2) 앞쪽윗니를가지(rostral superior alveolar branch) : 안와아래관을 빠져나와 치아받침으로 달려 큰구개신경과 문합하였다.

(3) 바깥코가지(external nasal branch) : 안와아래구멍 바로 앞쪽에서 등쪽가지군으로 부터 2~3개의 가지로 일어나 윗입술을림근에 분포하였고 이 근을 뚫고 나와 외측 코부위의 피부에 분포하였다.

(4) 속코가지(internal nasal branch) : 안와아래구멍 앞쪽

약 1cm 부위의 등쪽가지군으로 부터 분지되어 코전정의 점막에 분포하였다.

(5) 앞쪽윗입술가지(rostral superior labial branch) : 등쪽가지군의 연속으로 눈둘레근 내측면과 윗입술내림근 배쪽면 앞쪽으로 달려 윗입술의 앞쪽끝까지 달린 후 윗입술의 입둘레근, 피부 및 구강점막에 분포하였다.

(6) 뒤쪽윗입술가지(caudal superior labial branch) : 안와아래구멍 입구에서 배쪽가지군이 그대로 곧 3~4개의 뒤쪽윗입술가지로 분지되었으며 윗입술의 등쪽으로 뚫고 들어가 윗입술의 뒤쪽 1/2에 분포하였다.

한편 뒤쪽윗입술가지는 윗입술에 분포하기 전에 안면신경(facial nerve)의 등쪽볼가지(dorsal buccal branch)와 2~3개의 미세한 가지로 문합한 경우가 2예(12.5%)에서 관찰되었다.

3. 하악신경(mandibular nerve) : 타원구멍 안쪽에서 삼차신경절의 배쪽으로부터 일어났으며 타원구멍을 통하여 구개강을 빠져나온 후 교근신경, 볼신경, 외측날개근신경, 내측날개근신경, 고막긴장근신경, 쿵바퀴측두신경, 아랫니틀신경 및 혀신경 등을 분지하였다(Figs 1, 4).

1) 교근신경(masseteric nerve) : 대부분이 타원구멍 출구부위의 하악신경 앞쪽면에서 볼신경과 공통줄기로 유래되었다. 그러나 하악신경의 첫 가지로 기시한 경우가 2예(12.5%), 볼신경과 동일부위에서 기시한 경우가 2예(12.5%) 관찰되었다.

교근신경은 턱관절을 향하여 외측으로 주행하여 하악파임을 통하여 하악골의 외측으로 돌아나온 후 곧 2개의 큰 가지로 나뉘어 교근의 깊은층으로 뚫고 들어가 분포하였다.

교근신경은 이 신경이 이는곳으로부터 1.5cm 부위의 턱관절 앞쪽에서 한 개의 깊은측두신경(deep temporal nerve)이 분지되어 측두근에 분포하였다.

2) 볼신경(buccal nerve) : 하악신경의 앞쪽면에서 일어났으며 교근신경과 공통줄기를 이루어 기시한 경우가 대부분이었으나 교근신경과 동일부위에서 기시한 경우가 2예(12.5%), 교근신경 바로 다음의 두번째 가지로 기시한 경우가 2예(12.5%) 관찰되었다.

볼신경은 내측날개근의 내측면을 앞등쪽으로 달려 이근의 등쪽모서리를 돌아나온 후 등쪽으로 가는 2~3개의 작은 가지를 내어 측두근에 분포하였다.

이 신경은 내측날개근의 외측면으로 나와 계속 바깥날개근과 측두근 사이를 앞등쪽으로 주행한 후 바깥날

개근의 앞쪽외측모서리에서 2~5개의 가지를 내어 불근, 등쪽불샘에 분포하였으며 이 중 2개의 가지는 깊은면으로 들어가 구강점막에 분포하였다.

불신경의 본가지는 교근의 앞쪽모서리 밑을 빠져나와 불동맥 및 불정맥과 함께 불근과 아랫입술내림근 사이를 앞쪽으로 주행한 후 입꼬리 뒤쪽모서리에 이르러 이 두근 사이를 뚫고 들어가 수 개의 가지를 내어 입꼬리 근처의 아래쪽 불점막에 분포하였다.

불신경은 이는곳에서 외측날개근신경을 분지한 후 곧 귀신경절(otic ganglion)로 가는 비교적 굵은 가지를 내어 문합하였으며, 교근 앞쪽모서리에서 하나의 가지가 나와 등쪽으로 주행하여 안면신경의 등쪽불가지와 배쪽불가지 사이의 교통가지와 만나 양성한 신경얼기를 형성하였다.

3) 외측날개근신경(lateral pterygoid nerve) : 불신경의 이는곳 가까이에서 불신경으로부터 미세한 한 개의 가지로 기시하였으며 교근신경 근처에서 기시하는 경우가 1예(6.25%) 관찰되었다. 이 신경은 분지후 즉시 외측날개근 내측면으로 관통해 들어가 분포하였다.

4) 내측날개근신경(medial pterygoid nerve) : 하악신경에서 기시한 후 귀신경절의 외측면을 횡단하여 내측날개근의 뒤쪽모서리를 관통해 들어가 분포하였다.

5) 고막긴장근신경(nerve to tensor tympani m.) : 하악신경의 뒤쪽모서리에서 하나의 작은 가지로 일어났으며

귀신경절을 횡단하여 귀구멍의 외측면을 따라 뒤쪽으로 주행하여 고실불룩 내로 들어갔다.

6) 쯔바퀴측두신경(auriculotemporal nerve) : 불신경의 이는곳 앞쪽 약 5mm 부위의 하악신경 뒤쪽면에서 일어났으며 외측배쪽으로 약 7mm 주행한 후 하악골가지의 뒤쪽면 및 귀밀샘의 깊은면에서 앞쪽콧바퀴신경과 안면가로가지로 분지되었다. 이를 신경의 분지부위에서 귀밀샘으로 가는 1~3개의 가지를 내었다.

(1) 앞쪽콧바퀴신경(rostral auricular nerve) : 귀밀샘의 깊은면에서 하악골가지의 귀쪽모서리를 따라 등쪽으로 주행한 후 권골콧바퀴근 내측면에서 안면신경의 가지인 쯔바퀴눈꺼풀신경을 관통하여 횡단하였다. 이 부위에서 앞쪽콧바퀴신경은 쯔바퀴눈꺼풀신경의 앞쪽콧바퀴가지와 미세한 교통가지들로 문합하였다. 앞쪽콧바퀴신경의 본가지는 계속 쯔바퀴바닥으로 들어가 앞쪽콧바퀴근 및 주위의 피부에 분포하였다.

(2) 안면가로가지(facial transverse branch) : 턱관절에서 약 1cm 배쪽의 하악골가지 뒤쪽모서리를 돌아 얇은축두동맥(superficial temporal a.)의 밑을 지나 교근의 외측면으로 나온 후 안면가로동맥(transverse facial a.)의 등쪽면을 따라 평행하게 앞배쪽으로 주행하였다. 안면가로가지는 교근의 외측면에서 안면신경의 등쪽불가지와 1~2개의 교통가지로 문합하였으며 이 교통가지로부터 넓은 복근 및 볼 부위의 피부에 분포하는 가지를 내었다.

교근의 앞쪽모서리에서 안면가로가지는 1~3개의 가지를 내어 권골근, 등쪽불근 등에 분포하였다. 1예(6.25%)에서는 교근 뒤쪽모서리에서 교근의 얇은층에 분포하는 가지를 내었다.

7) 아랫니틀신경(inferior alveolar nerve) : 하악신경의 가장 큰 종말가지로서 쯔바퀴측두신경 이는곳의 앞쪽 약 4cm 부위의 내측날개근 뒤쪽모서리에서 혀신경과 함께 분지하였다. 이 신경은 일어난 후 곧 하악설골근신경을 분지하였으며 본가지는 외측날개근의 외측면을 앞배쪽으로 달려 하악구멍을 통하여 하악관 내로 들어갔다.

아랫니틀신경은 하악관 내에서 뒤쪽아랫니틀가지(caudal inferior alveolar branch) 및 중간아랫니틀가지(middle inferior alveolar branch)를 내어 각각 뒤쪽어금니와 앞쪽어금니에 분포하였으며 턱끝구멍을 떠나기 직전 앞쪽아랫니틀가지(rostral alveolar branch)를 내었다.

아랫니틀신경은 2개의 턱끝구멍을 통하여 하악관을 나온 후 턱끝신경(mental nerve)이 되었으며, 등쪽의 턱끝

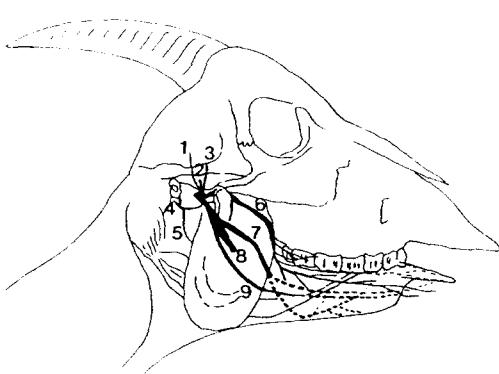


Fig 4. The schematic diagram illustrating mandibular nerve in the Korean native goat.

1. auriculotemporal nerve
2. masseteric nerve
3. lateral pterygoid nerve
4. nerve to tensor tympani m.
5. medial pterygoid nerve
6. buccal nerve
7. lingual nerve
8. inferior alveolar nerve
9. mylohyoid nerve.

구멍을 통해 나온 턱끌신경은 곧 여러 가지로 갈라져서 입둘레근, 턱끌근, 아랫입술점막 및 피부에 분포하였고, 배쪽의 턱끌구멍을 통해 나온 턱끌신경은 아랫입술의 끝까지 주행하여 이 부위의 점막과 피부, 입둘레근 및 턱끌구멍에 분포하였다. 하나의 턱끌구멍만이 관찰된 1예(6.25%)의 경우 턱끌구멍을 빠져나온 턱끌신경은 곧 여러 가지로 나뉘어 이미 기술한 동일부위에 분포하였다.

하악설골근신경(mylohyoid nerve)은 아랫니틀신경의 이는곳 가까이의 뒤쪽면에서 분지되었다. 그러나 2예(12.5%)에서 귓바퀴축두신경의 이는곳에서 직접 하악신경으로부터 분지하였다.

하악설골근신경은 아랫니틀신경에 평행하게 배쪽으로 주행한 후 하악구멍 밑에 형성된 하악설골근신경고랑 내를 주행하였다. 이 신경은 계속 두힘살근과 하악설골근 사이를 앞쪽으로 주행하면서 이 두 근에 분포하는 많은 가지를 내었다. 2예(12.5%)에서는 내측날개근 앞쪽 모서리에서 외측가지를 내었으며 이 가지는 하악골몸통을 외측으로 돌아나와 안면신경의 배쪽볼가지와 문합하였다.

8) 혀신경(lingual nerve) : 대부분이 내측날개근 뒤쪽모서리에서 아랫니틀신경과 함께 분지하였으며 3예(18.75%)만이 외측날개근 배쪽모서리에서 유래되었다. 이 신경은 이는곳 뒤쪽 약 8~10mm 부위의 배쪽에서 안면신경의 가지인 고실끈신경과의 교통가지(communicating branch with chorda tympani nerve)를 내었으며 내측날개근과 측두근 사이를 앞배쪽으로 달린 후 이 부위에서 목구멍에 가는 목구멍가지(branch to isthmus faecium)를 내었다.

내측날개근의 앞쪽모서리에서 혀신경은 배쪽으로 굽어 외측의 하악설골근과 내측의 설골혀근 및 경상혀근 사이에서 턱밑신경절에 가는 2~3개의 작은 교통가지를 내었으며 계속 앞쪽으로 주행하여 혀밑신경(sublingual nerve)을 분지하였다.

혀밑신경은 대부분이 혀밑샘의 외측면 부위에서 유래되어 앞쪽으로 달리면서 여러개의 가지를 내어 혀밑샘에 분포하였고 계속 혀주름띠와 혀밑의 구강점막까지 분포하였다. 그러나 혀밑신경이 혀밑샘의 배쪽면에서 유래되는 것도 3예(18.75%)에서 볼 수 있었다.

혀밑신경을 분지한 후 혀신경의 본줄기는 혀밑샘의 배쪽모서리에서 3~4개의 가지로 나뉘어 경상혀근과 턱

끌혀근 사이로 들어가 이들 근육과 설골혀근 및 혀의 앞쪽 2/3 부위의 배쪽면으로 뚫고 들어가 분포하였으며 일부 가지는 설하신경(hypoglossal nerve)가지와 연결되어 있었다.

## 고 칠

한국재래산양 눈신경은 안와정원구멍을 통해 두개강을 빠져나온 다음 권골축두가지, 전두신경, 전두동가지 및 코섬모체신경 등을 분지하고 도르래아래신경으로 연속되었다. 이와같은 결과는 소, 산양, 양에서 관찰한 Getty<sup>2</sup>, Godinho<sup>11</sup>, 이 등<sup>30</sup>의 결과와 동일한 결과였으나 May<sup>5</sup>, Mitchell<sup>9,17</sup>, Rao와 Tewari<sup>10</sup>, Diesem<sup>13</sup>, Peterson<sup>31</sup>이 소와 물소의 경우 눈물샘신경, 전두신경, 코섬모체신경 등이 눈신경에서 유래된다고 한 보고와는 차이를 보였다. 이와같은 차이는 이 등<sup>30</sup>이 지적한 바와 같이 눈신경에 관한 연구가 제각(dehorning)을 위해 많이 이루어졌음에도 불구하고 동일하게 주행하고 동일부위에 분포하는 동일신경의 명칭이 연구자에 따라 다르게 기록된 것일 수도 있겠으며 품종이나 개체에 따른 변이에 근거할 수도 있을 것이다<sup>2,12,15,16</sup>. 또한 학자들에 따라 1차가지(primary branch)에서 유래되는 2차가지(secondary branch)를 어떻게 분류하느냐 하는데 따른 견해 차이에 기인되는 것과 함께 해부학용어 개정에 따라 명명된 새로운 학명을 충분히 활용하지 않는 데 따른 것으로도 보인다. 실제로 Sisson과 Grossman<sup>32</sup>은 눈물샘신경의 1개 가지를 권골축두가지로 보고하였으며 이 가지가 상악신경의 1개 가지와 문합한다고 하였다. 뿐만 아니라 Butler<sup>12</sup>는 권골축두가지를 지금까지 많은 학자들이 눈물샘신경으로 불러왔다고 입증하고 있다. 나아가서 Williams와 Warwick<sup>34</sup>는 사람의 경우 눈물샘신경, 전두신경, 코섬모체신경 등 3개 가지가 눈신경에서 유래되지만 눈물샘신경이 없는 경우 권골축두가지가 이를 대신한다고 한 점도 저자에 따라서 달리 쓰이고 있는 신경명칭에 대한 충분한 설명이 될 것으로 보인다.

Getty<sup>2</sup>와 Godinho<sup>11</sup>는 소와 산양의 경우 권골축두가지가 내·외 2개의 신경다발로 눈신경에서 기시된다고 하였고 이 등<sup>30</sup>은 관찰사례 중 30%에서 2개 다발로 유래되었다고 하였다. 한국재래산양은 양<sup>2</sup>과 같이 권골축두가지가 단 1개의 신경다발로 유래되었으며 뿔밑동에 분포하는 뿔가지를 내었다. 한국재래산양 눈물샘신경은 Go-

dinho<sup>11</sup>나 이 등<sup>30</sup>이 관찰한 바와 같이 눈신경이나 전두신경에서 공통줄기로 유래되는 사례는 전혀 없었고 모두가 권골측두가지에서 기시하였다.

한편 May<sup>5</sup>는 양에서, Mitchell<sup>17</sup>, Bowen<sup>18</sup>, Vitums<sup>19</sup>은 산양에서, Mitchell<sup>9</sup>, Diesem<sup>13</sup>, Lauwers와 de Vos<sup>15</sup>, Peterson<sup>31</sup>은 소에서, Rao와 Tewari<sup>10</sup>는 물소에서 관찰한 바 눈물샘신경에서 뿔신경(cornual nerve) 또는 뿔가지가 유래되는 것을 관찰할 수 있었다고 하였다. 그러나 한국재래산양에서는 눈물샘신경에서 유래되는 뿔신경 또는 뿔가지(cornual branch)를 전혀 관찰할 수 없었다.

위에 기술한 바와 같이 많은 학자들이 눈물샘신경에서 뿔가지 또는 뿔신경이 유래됨을 시사하였음에도 본 연구자를 비롯한 다른 연구자들이 눈물샘신경에서 유래된 뿔신경이나 뿔가지를 관찰할 수 없었던 이유는 아마도 Diesem<sup>13</sup> 및 Lauwers와 de Vos<sup>15</sup>가 지적한 것과 같이 눈신경은 다른 신경에 비하여 변이가 많은 이유도 있을 수 있겠으나 그것보다는 Godinho<sup>11</sup> 및 McClure와 Garrett<sup>35</sup>가 지적한 것과 같이 눈물샘신경과 권골측두가지가 공통줄기로 유래되거나 눈물샘신경의 80% 정도가 눈신경의 1차가지인 권골측두가지에서 유래됨으로써 이들의 구분이 모호하였기 때문에 야기된 결과로 사료된다.

Godinho<sup>11</sup>는 산양 전두신경의 50%는 직접 눈신경에서, 30%는 전두동가지와 함께, 15%는 권골측두가지에서, 나머지는 눈물샘신경과 공통줄기로 기시된다고 하였고, 양의 경우<sup>2,11</sup>는 55%가 눈신경에서 직접 유래되고 나머지 45%는 권골측두가지와 공통줄기로 유래된다고 하였다. 한편 이 등<sup>30</sup>은 한국재래산양의 경우 20%가 권골측두신경과 공통줄기로 기시되었고 80%는 눈신경에서 직접 분지되었다고 하였다.

한국재래산양의 전두신경은 모두가 눈신경에서 직접 분지되어 Godinho<sup>11</sup>나 이 등<sup>30</sup>의 소견과는 달랐으며 개에서 전두신경이 눈물샘신경과 공통줄기로 유래된다는 Evans와 Christensen<sup>4</sup>의 주장과도 상이하였다. 특히 전두신경의 주행경로와 분포양상에 있어 이 등<sup>30</sup>은 전두신경이 등쪽곧은근의 외면을 따라 간 후 눈물샘 배쪽부분 깊은면을 주행한다고 하였으나 본 연구자들이 관찰한 한국재래산양은 외측곧은근 외면을 따라 눈물샘 앞쪽깊은면을 주행하였다. 같은 한국재래산양인데도 이와같이 주행경로가 차이가 나는 것은 아마도 관찰오류 때문일 수도 있을 것이다. 그러나 같은 산양이라도 전두신경이 외측곧은근을 지나가는 경우와 등쪽곧은근을 지나가는

경우의 2종류가 한국재래산양에 있을 가능성도 있고, 전술한 바와 같이 눈신경에는 변이가 많은 원인<sup>2,12</sup>에서 기인됐을 것으로도 추정된다.

Lauwers와 de Vos<sup>15</sup>, George<sup>20</sup>는 전두동신경이 눈둘레와 이들 인접부위의 피부에 분포하는 이외에 뿔에 분포하는 뿔가지도 낸다고 하였으나 이 등<sup>30</sup>의 소견과 같이 이 연구의 한국재래산양에서는 뿔가지를 전혀 관찰할 수 없었다. 한국재래산양에서 전두동의 뿔가지를 관찰할 수 없었던 것은 한국재래산양은 뿔의 발달이 미약할 뿐 아니라<sup>25</sup> 뿔과 눈둘레가 다소 떨어져 있어 Butler<sup>12</sup>나 이 등<sup>30</sup>이 지적한 바와 같이 눈둘레가 뿔밑동까지 미치지 못했기 때문으로 풀이되나 품종과 개체 차이에 의한 원인도 배제할 수는 없을 것으로 사료된다.

한국재래산양 전두동가지는 주로 눈신경 또는 전두신경에서 유래되어 Getty<sup>2</sup> 및 Godinho<sup>11</sup>가 눈신경 또는 전두신경과의 공통가지 및 권골측두가지에서 유래된다는 산양이나 양의 보고와는 다소 차이를 보였다.

일반적으로 눈신경의 연속가지인 코섬모체신경은 긴 섬모체신경과 섬모체신경절과의 교통가지를 낸 후 사골신경과 도르래아래신경을 분지하는 것으로 알려져 있는데 양의 경우<sup>11</sup>, 긴 섬모체신경이 1개 가지인 것이 40%, 2개인 것이 60%정도 된다고 추정되고 있다. 한국재래산양의 코섬모체신경도 대체로 다른 새김질동물과 같은 분지양상을 보였으나 긴 섬모체신경이 모두 1개가지로 구성되어 Godinho<sup>11</sup>의 소견과 달랐다.

한편 한국재래산양의 도르래아래신경에서는 뿔밑동에 분포하는 뿔가지가 유래되었는데 이는 Mitchell<sup>17</sup> 및 Vitums<sup>19</sup>가 도르래아래신경은 2개의 가지로 분지되어 하나는 전두가지로써 전두부에 분포하고 다른 하나는 뿔가지로써 뿔에 분포한다는 소견과 일치되는 결과를 보였다. 그러나 전두골이 뒤쪽까지 신장되지 않으면 뿔신경이 출현하지 않는다고 한 Butler의 소견<sup>12</sup>과는 달리 한국재래산양은 뇌두개 길이가 안면 길이보다 다소 긴 두개골지수 55.86에 지나지 않는 중두개형임에도<sup>25</sup> 모든 예에서 뿔신경이 관찰되었다.

뿔에 분포하는 신경에 관해서는 제각을 위해 소, 양, 산양 등을 대상으로 많은 연구가 이루어졌다. 즉, 권골측두신경, 눈물샘신경, 전두신경에서 이미 기술한 것과 같이 비록 용어에 문제는 있지만 소의 뿔에는 권골측두가지의 뿔가지가 주로 분포하고 양이나 산양은 권골측두가지의 뿔가지 이외에 안와아래신경의 뿔가지가 분포하

는 것이 정설로 되어있다<sup>12,21-24</sup>. 그러나 아직까지도 이들 신경 이외의 신경분포에 대해서는 의견이 분분하여 첫째목신경, 둘째목신경(cervical nerve)의 가지인 큰귓바퀴신경(greater auricular nerve), 전두동신경 그리고 안면신경의 귓바퀴눈꺼풀신경(auriculopalpebral nerve)도 뿐에 분포하는 것으로 주장되고 있다<sup>12,15,17,20</sup>. 본 실험에서는 뿐에 분포하는 신경을 위주로 관찰한 것이 아니므로 위에 열거한 신경들이 뿐에 분포하는지 여부는 확인한 바 없으나 제각각 위해서는 충분한 해부학적 지식을 바탕으로 정확한 신경경로를 따라 마취부위를 선정하여야만 험은 물론 주위 관련부위의 국소마취도 병행하여야만 제각각을 위한 완전한 마취를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

한국재래산양의 상악신경은 안와정원구멍 출구에서 권골안면가지, 덧권골안면가지, 동안신경과의 교통가지, 날개구개신경, 뒤쪽윗니틀가지, 볼등쪽근가지 및 안와아래신경 등을 순서대로 분지하였다. 이러한 결과는 Getty<sup>2</sup>나 Godinho<sup>11</sup>가 양, 산양, 소에서 관찰한 결과와 동일하였으나 May<sup>5</sup>가 상악신경은 권골신경, 접형구개신경, 구개신경, 안와아래신경을 분지한다고 한 주장 및 Rao와 Tewari<sup>10</sup>가 물소에서 관찰한 바 권골신경이나 권골안면가지 및 덧권골안면가지 없이 그대로 접형구개신경과 안와아래신경이 되어 각기 접형구개관과 안와아래관으로 들어가면서 전자는 뒤쪽코신경(caudal nasal nerve), 큰구개신경(major palatine nerve) 및 작은구개신경(minor palatine nerve)이 차례로 분지하였다는 보고와는 상이하였다. 그러나 May<sup>5</sup>가 주장한 권골신경이 주행하면서 2~3개의 가지를 낸 이들의 주행경로와 분포부위를 본 연구 결과와 비교해볼 때 이들은 본 연구자가 관찰한 권골안면가지 및 덧권골안면가지, 동안신경과의 교통가지 등과 상응되는 것으로 판단되며 NAV<sup>36</sup>에서 이들 가지를 권골신경의 가지로 분류하는 사실에 근거해볼 때에도 일치되는 결과로 사료된다. 그리고 Godinho<sup>11</sup>가 관찰한 첫째 2개 가지가 각기 권골안면가지와 덧권골안면가지라고 주장한 것과도 부합되는 것으로 판단된다. 나아가서 본 연구자는 뒤쪽코신경과 큰구개신경이 날개구개신경에서 유래되는 것은 관찰할 수 있었는데 Sisson과 Grossman<sup>32</sup>은 접형구개신경에서 기시한다고 적고 있다는 점도 위와 같은 사실을 입증할 수 있는 자료라고 사료된다.

Godinho<sup>11</sup>는 권골안면가지가 2개의 가지로 기시하는

예가 산양 40%, 양 10%(10마리중 1마리) 정도된다고 하였으나 한국재래산양은 양과 유사한 12.5%(16마리중 2마리)에 지나지 않아 가축간, 품종간, 개체간 차이가 있음을 알 수 있었다. 나아가서 한국재래산양 권골안면가지가 동안신경과의 교통가지와 공통줄기로 일어나는 예를 1예(6.25%) 볼 수 있었는데 이는 Godinho<sup>11</sup>가 산양에서 10% 정도가 공통줄기에서 유래한다고 관찰한 보고와 유사하였고 양이나 산양에서 볼 수는 없었지만 소에서 권골안면가지와 덧권골안면가지가 서로 몇 개 작은 가지를 내어 문합된 것을 관찰할 수 있었다는 보고와도 유사하였다.

한편 산양과 소의 경우 덧권골안면가지는 권골안면가지가 이는곳보다 약간 앞쪽에서 기시되는 것으로 알려져 있는데<sup>2,11</sup> 한국재래산양의 덧권골안면가지 역시 권골안면가지가 이는곳 앞쪽 3~4mm 부위의 상악신경에서 유래되어 산양이나 소와 유사하였으나 덧권골안면가지가 권골안면가지 이는곳에서 기시되는 양이나 아주 가까운 곳에서 기시되는 돼지 및 권골신경에서 권골안면가지와 권골측두가지(zygomaticotemporal branch)가 유래되는 개나 고양이<sup>2</sup>와는 상이하였다.

한국재래산양의 동안신경과의 교통가지는 권골안면가지와 덧권골안면가지의 이는곳 사이의 상악신경 등쪽면에서 기시하거나 권골안면가지와 공통줄기로 기시하여 상악신경에서만 기시하는 양과 소<sup>2,11</sup>와는 차이를 나타내었지만 이들 가지가 동안신경의 배쪽가지와 문합하는 것은 소<sup>11</sup>와 유사하였다.

양의 경우<sup>2,11</sup> 날개구개신경은 외측날개근 위쪽가장자리에서 뒤쪽코신경과 큰구개신경을 분지하는데 비하여 한국재래산양은 내측날개근 외측면을 지나는 부위에서 이들 두 신경이 분지되었다. 그러나 한국재래산양도 양이나 산양과 마찬가지로 이들 두 신경이 기시하는 부위에서 미약하게나마 신경얼기가 관찰된 것은 동일한 소견이었다. 하지만 Godinho<sup>11</sup>는 양의 경우 뒤쪽코신경과 큰구개신경이 각각 직접 상악신경에서 유래되는 예를 관찰할 수 있다고 하였으나 한국재래산양에서는 이와같은 경우를 전혀 관찰할 수 없었다. 아울러 Godinho<sup>11</sup>는 산양의 경우, Getty<sup>2</sup>는 말의 경우, 큰구개신경에서 덧구개신경가지(accessory palatine branch)가 유래되는 것을 관찰할 수 있다고 하였으나 한국재래산양에서는 이들을 관찰할 수 없었다.

Godinho<sup>11</sup>는 양과 산양의 뒤쪽윗니틀가지는 안와아래

신경에서 유래되고 소는 상악신경에서 직접 분지된다고 하였고 Getty<sup>2</sup>는 양, 산양, 소, 돼지, 개 등은 모두 상악신경에서 유래된다고 주장하였으나 한국재래산양은 Getty<sup>2</sup>의 소견과 마찬가지로 모두 상악신경에서 유래되었다.

한국재래산양의 볼등쪽근 가지는 뒤쪽윗니틀 가지의 기시부 앞쪽에서 일어나 배쪽경사근에 분포하였는데 이는 소, 양, 산양의 경우<sup>2,11</sup> 상악신경이 안와아래관 내에 들어가기 직전인 안와아래관 입구에서 기시하는 것과 차이를 나타내었을 뿐 아니라 이들이 배쪽경사근과 내측눈구석 피부에 분포하여 분포구역에서도 차이를 나타내었다.

안와아래신경의 경우 한국재래산양은 안와아래구멍을 나오자마자 등쪽가지군과 배쪽가지군으로 나뉘어 코와 입술 및 입술주위 피부에 분포하여 소, 양, 산양과는 같은 패턴<sup>2,11</sup>을 나타내었으나 등쪽가지군, 중간가지군, 배쪽가지군으로 구분되는 돼지<sup>2</sup>와는 다른 양상을 보였다.

아울러 Getty<sup>2</sup>와 Godinho<sup>11</sup>는 말과 산양의 윗입술가지가 안면신경의 등쪽볼가지와 문합하는 것을 관찰할 수 있다고 하였는데 본 실험에서도 이와같은 소견을 관찰할 수는 있었으나 Godinho<sup>11</sup>가 지적한 소와 산양의 경우처럼 등쪽가지군과 배쪽가지군이 연결되는 것은 관찰할 수 없었을 뿐 아니라 Rao와 Tewari<sup>10</sup> 및 Arnautovi *et al*<sup>37</sup>이 각기 물소와 낙타에서 관찰한 바 안와아래신경이 안면신경의 등쪽가지와 직접 연결되는 것을 관찰할 수 있었다고 했으나 한국재래산양에서는 전혀 관찰할 수 없었다. 그러나 후자의 경우 윗입술가지가 안와아래신경 가지라는 점에서 고찰해볼 때 아마도 연구자가 1차가지를 주관찰대상으로 했느냐 아니면 2차가지를 주대상으로 했느냐 하는 주관적인 기록상의 차이로 생각된다.

한국재래산양의 하악신경은 타원구멍 안쪽의 삼차신경절 배쪽으로부터 일어나 교근신경, 볼신경, 외측날개근신경, 내측날개근신경, 고막긴장근신경, 컷바퀴측두신경, 아랫니틀신경 및 혁신경을 분지하였다. 이와같은 소견은 Getty<sup>2</sup>나 Godinho<sup>11</sup>가 양, 산양, 소에서 관찰한 결과와 동일하였다.

그러나 May<sup>5</sup>가 양에서 관찰한 바 뒤쪽측두신경(posterior temporal nerve), 볼신경(buccal nerve), 날개근신경(pterygoid nerve), 교근신경(masseteric nerve), 얇은측두신경(superficial temporal nerve), 아랫니틀신경(inferior alveolar nerve) 및

혁신경(lingual nerve) 등이 하악신경에서 유래되었다는 보고나 물소의 경우<sup>10</sup>, 날개근신경, 볼신경, 교근신경, 깊은측두신경(deep temporal nerve), 얇은측두신경, 아랫니틀신경, 혁신경 등이 하악신경에서 유래된다고 한 보고와는 상이하였다. 그러나 이들이 관찰한 신경들의 주행경로나 분포부위를 본 연구결과 및 다른 연구자들의 결과와 비교해 고찰해보면 대체로 상기한 가지들이 본 연구자들이 관찰한 신경들과 상응되는 것으로 사료된다. 즉, 저자들은 안면가로가지와 앞쪽귓바퀴신경이 컷바퀴측두신경에서 유래되는 것을 볼 수 있었는데 Sisson과 Grossman<sup>32</sup>은 얇은측두신경에서 안면가로가지와 배쪽가지가 기시한다고 적고 있다. 더구나 Dyce와 Wensing<sup>33</sup>이 얇은측두신경을 동일그림에서 컷바퀴측두신경으로 개명하여 다른 교재로 출판한 사실이나<sup>1</sup> 실제로 Williams와 Warwick<sup>34</sup>가 컷바퀴측두신경의 한가지가 얇은측두신경이라고 기술하고 있는 점도 이를 입증하는 자료로 사료된다.

한국재래산양의 경우 교근신경이 볼신경과 공통줄기로 일어나거나 또는 하악신경의 첫 분지로 기시하거나 볼신경과 동일부위에서 유래되는 경우 등 그 기시부위가 매우 다양하게 관찰되었다. 이와같은 결과는 소<sup>2,11</sup>, 개의 경우<sup>24</sup>, 교근신경과 볼신경이 공통줄기로 유래되는 예와 유사하였으나 돼지<sup>2</sup>, 물소<sup>10</sup>처럼 교근신경과 깊은측두신경이 공통줄기로 기시되는 경우나 양과 산양<sup>2,11</sup>처럼 볼신경, 교근신경, 외측날개근신경이 차례로 각각 유래되는 경우와는 차이를 보였다.

한국재래산양의 경우 교근신경에서 1개의 깊은측두신경이 분지되었다. 이것은 20% 정도 예에서 2개의 깊은측두신경이 교근신경에서 유래되는 산양<sup>11</sup>과는 차이를 나타내었지만 80% 예에서 1개의 가지로 유래되는 양이나 소<sup>2</sup>와는 유사하였다. 그러나 Le Roux<sup>38</sup>가 지적한 바와 같이 볼신경에서 깊은측두신경이 유래되는 경우를 관찰할 수 없었을 뿐 아니라 Rao와 Tewari<sup>10</sup>가 지적한 것과 같이 교근신경과 공통줄기로 유래되는 사례도 찾아볼 수 없었고 개에서와 같이 볼신경과 교근신경에서 1개 가지씩 유래되는 경우도 관찰할 수 없었다. Ohkubo<sup>14</sup>는 고양이, 개, 돼지, 말, 소, 산양 등을 대상으로 귀신경절(otic ganglion)과 하악신경과의 관계를 규명한 바 다른 어느 동물보다도 반추류가 볼신경과 귀신경절의 교통가지가 발달하였으나 미세한 반면 컷바퀴측두신경과의 관계는 어느 동물보다도 미약하다고 하였다. 한국재래산

양은 비교적 짙은 가지로 귀신경절과 문합하여 Ohkubo<sup>14</sup>와 다른 소견을 보였다.

한편 Getty<sup>2</sup>, Rao와 Tewari<sup>10</sup>, Godinho<sup>11</sup>는 볼신경에서 귀밀샘가지(parotid branch)가 유래되어 귀밀샘(parotid gland)에 분포한다고 하였으나 볼샘에 분포하는 작은 가지만 확인할 수 있었다.

Le Roux<sup>38</sup>는 소에서, Godinho<sup>11</sup>는 산양에서 볼신경이 혁신경 또는 아랫니틀신경과 문합되는 것을 관찰할 수 있다고 했는데 한국재래산양에서는 Getty<sup>2</sup>와 Godinho<sup>11</sup>의 주장처럼 안면신경 볼가지와의 연결만을 확인할 수 있었다.

Getty<sup>2</sup>와 Godinho<sup>11</sup>는 외측날개근신경의 경우, 소는 볼신경과 같이, 말과 돼지는 볼신경에서, 양과 산양은 볼신경 가까이에서 유래된다고 하였고 Evans와 Christensen<sup>4</sup> 및 Rao와 Tewari<sup>10</sup>는 하악신경에서 날개근신경의 공통줄기로 유래되어 내측 및 외측날개근신경이 되거나 내측 및 외측날개근신경이 각각 유래된다고 하였는데 한국재래산양은 양과 산양과 같이 대부분이 볼신경 가까이에서 내측 및 외측날개근신경이 각각 유래되었다.

하악신경의 앞쪽종말가지인 아랫니틀신경은 혁신경과 공통줄기로 시작되어 소의 경우<sup>2,11</sup> 아랫니틀신경이 이는곳 가까이에서, 산양은 이는곳에서, 돼지의 경우에는 이는곳 가까이 또는 직접 하악신경에서 하악설골근신경이 유래되나 말의 경우 혁신경과 함께, 양은 이는곳 또는 하악신경에서 직접 유래되고<sup>2,11</sup>, 개와 물소는 하악신경에서 직접 하악설골근신경이 유래되는 것으로 알려져 있다<sup>4,10</sup>. 한편 Petela<sup>39</sup>는 아랫니틀신경과 하악설골근신경이 공통줄기로 일어난다고도 주장하여 아랫니틀신경과 하악설골근신경의 유래에 대해서는 동물에 따라, 개체에 따라 변이가 다양하다. 한국재래산양의 경우 아랫니틀신경은 혁신경과 공통줄기로 시작되었고 하악설골근신경은 아랫니틀신경이 이는곳 부위에서 유래되었다.

하악신경의 뒤쪽가지인 혁신경은 양의 경우<sup>11</sup> 외측날개근 배쪽모서리에서 60%, 외측날개근 내면에서 40%가 기시한다고 하였고 산양의 경우<sup>2</sup> 내측날개근 앞쪽모서리에서 시작된다라고 하였는데 한국재래산양은 81.25%(16예 중 13예)가 내측날개근 뒤쪽모서리에서 시작되었고, 18.75%(16예 중 3예)가 외측날개근 배쪽모서리에서 유래되어 다소 차이를 보였다. 한편 혁신경은 혁밀샘신경을 분지하여 혀에 분포하는 것을 관찰할 수 있었는데

이는 Getty<sup>2</sup>, Godinho<sup>11</sup>, Fitzgerald와 Law<sup>40</sup>가 토끼, 개, 산양, 양, 돼지, 말에서 보고한 것과 같이 한국재래산양에서도 혁신경 또는 혁밀신경과 설하신경(hypoglossal nerve)과의 연결을 관찰할 수 있었다.

한국재래산양 안면부, 안와부, 전두부 및 측두부에서는 Getty<sup>2</sup>, Godinho<sup>11</sup>, 이 등<sup>28,30</sup>, Arnautovi *et al*<sup>37</sup>, Le Roux<sup>38</sup>이 관찰한 소견과 같이 안면신경 배쪽볼가지와 하악설골근신경과의 문합, 볼신경 또는 안와아래신경과의 문합, 안면신경 뒷바퀴눈꺼풀신경과 권골측두가지와의 문합 및 도르래아래신경과의 문합 등 많은 신경연결을 관찰할 수 있었는데 이는 Getty<sup>2</sup>, Ohkubo<sup>14</sup>, Le Roux<sup>38</sup>가 지적한 바와 같이 이들 부위에는 생체에서 중요한 기능을 하는 눈, 코, 귀 등이 분포하기 때문으로 풀이된다.

이상에 기술한 여러 학자들의 주장과 한국재래산양의 삼차신경에 관한 내용을 종합해보면 한국재래산양은 이미 밝혀진 양이나 산양의 삼차신경과 주행경로, 분지양상, 분포상태가 대체로 유사함이 사실이지만 한국재래산양이 기존에 확인된 양이나 산양과 몇가지 다른 점이 확인되었다. 즉, 한국재래산양은 덧구개가지가 없으며 뒤쪽윗니틀가지가 상악신경에서 직접 유래되었으며 동안신경과의 교통가지는 상악신경 또는 권골안면가지와 공통가지로 기시하였다. 한편 볼등쪽근가지는 뒤쪽윗니틀가지가 유래되는 바로 앞부위의 상악신경에서 유래되었으며 아랫니틀신경과 혁신경은 공통가지로 유래되었고 하악설골근신경은 아랫니틀신경이 기시하는 부위에서 유래되었다. 권골측두신경은 하나의 신경다발로 눈신경에서 직접 유래되었으며 눈물샘신경과 뿔가지를 내었다. 한편 뿔에는 권골측두신경의 뿔가지와 코섬모체신경의 도르래아래신경의 뿔가지가 분포하였음을 확인할 수 있었다.

## 결 론

한국재래산양 삼차신경의 분지상태, 주행경로, 분포양상의 형태학적 특성을 규명하기 위해 육안해부학적 관찰을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 삼차신경은 교뇌의 외측면에서 일어나 앞쪽으로 짧게 주행한 후 타원구멍입구에서 평균길이 2cm, 평균폭 0.7cm 크기의 삼차신경절을 형성한 후 하악신경, 눈신경 및 상악신경을 분지되었다.
2. 눈신경은 상악신경과 공통줄기로 안와정원구멍을

빠져나와 권골측두가지, 전두신경, 전두동가지 및 코섬 모체신경 등을 분지하였다. 권골측두가지는 한개 다발 (single fascicle)이었으며 눈물샘신경과 뿔가지를 분지하였다. 코섬모체신경에서 유래된 도르래아래신경도 뿔가지를 내어 뿔밑동에 분포하였다.

3. 상악신경은 안와정원구멍에서 권골안면가지, 덧권골안면가지, 동안신경과의 교통가지, 날개구개신경, 뒤쪽윗니틀가지, 불등쪽근가지 및 안와아래신경 등을 분지하였다. 다른 동물과는 달리 큰구개신경의 덧구개가지가 존재하지 않았으며 뒤쪽윗니틀가지가 상악신경에서 직접 분지되었다. 동안신경과의 교통가지는 상악신경에서 유래되거나 권골안면가지와 공통줄기로 유래되었으며 불등쪽근가지는 뒤쪽윗니틀가지의 기시부 앞쪽의 상악신경에서 유래되었다.

4. 하악신경은 타원구멍 안쪽에서 삼차신경의 배쪽으로부터 일어났으며 타원구멍을 통하여 두개강을 빠져나온 후 고근신경, 불신경, 외측날개근신경, 내측날개근신경, 고막긴장근신경, 귓바퀴측두신경, 아랫니틀신경 및 혀신경 등을 분지하는데 아랫니틀신경과 혀신경이 공통줄기로 유래되었고 하악설골근신경이 아랫니틀신경의 이는곳에서 유래하였다.

## 참 고 문 헌

- Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. *Textbook of veterinary anatomy*, Saunders, Philadelphia:275-277, 300-312, 597-601, 1987.
- Getty R. *The anatomy of the domestic animals*, 4th ed. Saunders, Philadelphia:652-657, 1084-1089, 1095-1102, 1111-1119, 1372-1378, 1687~1696, 1975.
- de Lahunta A. *Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology*. Saunders, Philadelphia:97, 163, 369, 412, 1977.
- Evans HE, Christensen GC. *Miller's anatomy of the dog*. 2nd ed. Saunders, Philadelphia:912-920, 1979.
- May NDS. *The anatomy of the sheep*. University of Queensland press, St. Lucia:166, 186, 211, 214, 218, 249, 1970.
- Wakisaka S, Takikita S, Sasaki, et al. Cell size-specific appearance of neuropeptide Y in the trigeminal ganglion following peripheral axotomy of different branches of the mandibular nerve of the rat. *Brain Res*, 620:347-350, 1993.
- 이홍식, 이인세, 서제훈. 한국재래산양 삼차신경절의 calretinin 분포 및 신경전달물질과의 공존에 관한 이중면역조직화학적 연구. 대한해부학회지, 31: 387-396, 1998.
- Gibbons WJ, Catcott EJ, Smithcor JF. *Bovine medicine and surgery*. American Veterinary Publications, Weatton:563, 1970.
- Mitchell B. Local analgesia of the bovine horn and horn base. *Vet Rec*, 79:133-135, 1966.
- Rao GS, Tewari AN. The course and distribution of the trigeminal nerve of the buffalo(Bubalus bubalis). *Ceylon Vet J*, 19:62-66, 1971.
- Godinho HP. *A comparative anatomical study of the cranial nerves in goat, sheep and bovine: their distributions and related autonomic components*. PhD Dissertation Ames, Iowa State University, 1968.
- Butler WF. Innervation of the horn region in domestic ruminants. *Vet Rec*, 80:490-492, 1967.
- Diesem C. Gross anatomic structure of equine and bovine orbit and its contents. *Am J Vet Res*, 29:1769-1781, 1968.
- Ohkubo M. Macroscopic study of the otic ganglion in domestic animals. *Acta Anat Nippon*, 54:322-333, 1979.
- Lauwers H, de Vos NR. Innervation of the horns of cattle. The course of the ophthalmic nerve. *Vet Bull Abs*, 405, 1967.
- Ashton ER, Oxnard CE. Variation in the maxillary nerve of certain mammals. *Zool Soc London Proc*, 138:607-624, 1958.
- Mitchell B. Local analgesia of the horn and horn base in the goat. *Vet Rec*, 79:135-136, 1966.
- Bowen JS. Dehorning the mature goat. *JAVMA*, 171: 1249-1250, 1977.
- Vitums A. Nerve and arterial blood supply to the horns of the goat with reference to the site of anesthesia for dehorning. *JAVMA*, 125:284-286, 1954.
- George AN. A note on the anatomy of the horns of sheep. *British Vet J*, 111:391-393, 1955.

21. Habel RE. *Guide to the dissection of domestic ruminants*. 4th ed. Ithaca, N.Y. 174-176, 1989.
22. Muir WW, Hubbell JAS. *Handbook of Veterinary anesthesia*. 2nd ed. Mosby, St. Louis:68-69, 1995.
23. Garrett PD. *Guide to ruminant anatomy based on the dissection of the goat*. Iowa State University Press, Ames, 79-80, 1988.
24. de Lahunta A, Habel RE. *Applied veterinary anatomy*. Saunders, Philadelphia:61-62, 1986.
25. 이성준, 이홍식. 한국재래산양 머리뼈에 대한 두개 계측학적 연구. 대한수의학회지, 34:705-714, 1994.
26. 이창현, 이홍식, 이인세. 한국재래산양 저작근에 대한 해부학적 연구. 한국실험동물학회지, 1:13-19, 1985.
27. 이홍식, 김대중. 한국재래산양 안구의 동맥분포에 관한 해부학적 연구. 대한수의학회지, 26:11-17, 1986.
28. 이홍식, 이인세, 김대중. 한국재래산양 두부의 안면 신경분포에 관한 해부학적 연구. 대한수의학회지, 26:1-9, 1986.
29. 이홍식, 이인세, 강태천. 한국재래산양 혀에 대한 형태학적 연구. 대한수의학회지, 36:255-264, 1996.
30. 이인세, 이홍식, 이성준. 한국재래산양의 눈신경 가지에 관한 해부학적 연구. 대한수의학회지, 32:457-462, 1992.
31. Peterson DR. Nerve block of the eye and associated structures. *JAVMA*, 118:145-148, 1951.
32. Sisson S, Grossman JD. *Anatomy of the domestic animals*. 4th ed. Saunders, Philadelphia:815-822, 860, 1953.
33. Dyce KM, Wensing CJG. *Essentials of bovine anatomy*. Lea & Febiger, Philadelphia:4, 1971.
34. Williams PL, Warwick R. *Gray's Anatomy*. 36th ed. Saunders, Philadelphia:1061, 1066-1067, 1980.
35. McClure RC, Garrett PD. Trigeminal nerve nomenclature in the domestic animals. *Anat Rec*, 154:474, 1966.
36. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. *Nomina Anatomica Veterinaria* (NAV). World Association of Veterinary Anatomists, 4th ed. New York, Ithaca:117, 1983.
37. Arnautovi I, Abu Sineina ME, Stani M. The course and branches of the facial nerve of the one-humped camel. *J Anat*, 106:341-348, 1970.
38. Le Roux JMW. Certain aspects of the facial and trigeminal nerves of the ox(Bos taurus, L). Onderstepoort. *J Vet Res*, 36:303-320, 1969.
39. Petela L. The mandibular ganglion, tympanic chord and lingual nerve in cow. *Folia Morph*, 26:95-103, 1967.
40. Fitzgerald MJT, Law ME. The peripheral connections between the lingual and hypoglossal nerves. *J Anat*, 92:178-188, 1958.