

한국재래산양의 눈신경 가지에 관한 해부학적 연구

이인세·이흥식·이성준
서울대학교 수의과대학
(1992년 9월 10일 접수)

Anatomical study on the branches of Nervus ophthalmicus of the Korean native goat

In-se Lee, Heungshik S. Lee, Seong-joon Yi
College of Veterinary Medicine, Seoul National University
(Received Sep 10, 1992)

Abstract : This study was carried out to investigate the branches and distribution of Nervus ophthalmicus of the Korean native goat. The observation was made by dissection of embalmed cadavers of ten Korean native goats.

The results were as follows :

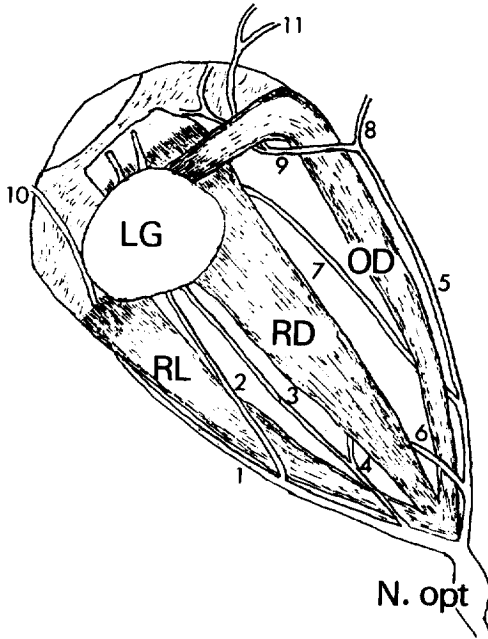
1. N. ophthalmicus arised from the trigeminal nerve in a common trunk with the maxillary nerve.
2. At the exit of the foramen orbitorotundum the N. ophthalmicus gave off Ramus zygomaticotemporalis, N. frontalis, Ramus sinuum frontaliu and N. nasociliaris.
3. Ramus zygomaticotemporalis, after giving off N. lacrimalis, left the orbital cavity and gave off Rami cornuales which were distributed the caudolateral part of the base of the horn.
4. After giving off N. ciliaris longus and Ramus communicans cum ganglio ciliari, N. nasociliaris divid-ed into N. ethmoidalis and N. infratrochlearis which gave off Rami cornuales.

Key words : Korean native goat, N. ophthalmicus.

서 론

눈신경(Nervus ophthalmicus)은 제5뇌신경인 삼차신경으로 부터 분지되는 지각신경으로 두개강을 빠져나온 다음 안와꼭대기(orbital apex) 부위의 안와골막(periorbita)을 관통해 들어간 후 각막, 눈꺼풀, 비강, 전두부 및 뿔 등에 분포하여 이 부위의 지각을 지배한다.^{1,2} 따라서 눈신경에 손상이 생겼을 경우 각막반사의 소실을 비롯하여 안구둘레(orbital rim) 및 인접부의 지각이상을 초래할 수 있다.³ 눈신경은 개와 말의 경우 상악신경과는 독립하여 안와틈새(orbital fissure)를 통해 나오는 반면 소나 양 등의 새김질동물류에서는 상악신경과 함께 안와원구멍(foramen orbitorotundum)을 통해 나오기 때문에 비새김질동물류와 새김질동물류간에는 주행

새김질동물류의 경우 눈신경으로 부터 권골측두가지(ramus zygomaticotemporalis), 전두신경(n. frontalis), 전두동가지(ramus sinuum frontaliu) 및 코섬모체신경(n. nasociliaris)이 기시하며 다시 권골측두가지로 부터 눈물샘신경(n. lacrimalis)이, 코섬모체신경으로 부터 긴섬모체신경(n. ciliaris longus), 사골신경(n. ethmoidalis), 도르래아래신경(n. infratrochlearis) 등이 분지된다.^{2,4} 그러나 이들 신경의 분지, 주행 및 분포상태는 새김질동물류간에도 특히 전두부분(frontal region)을 구성하는 골의 형태와 크기, 안구오목(orbit) 및 뿔의 기초를 이루는 뿔돌기의 크기, 형태, 방향 등의 상태에 따라 차이를 보이게 되며 따라서 소, 면양, 산양 등 종간에 따라 또는 개체간에 많은 변이가 있음이 보고되고 있다.^{4,5}



1. R. zygomaticotemporalis
 2. N. lacrimalis
 3. N. frontalis
 4. R. sinum frontarium
 5. N. nasociliaris
 6. N. ciliaris longus
 7. R. communicans cum ganglio ciliarum
 8. N. ethmoidalis
 9. N. infratrochlearis
 10. Cornual branch of R. zygomaticotemporalis
 11. Cornual branch of N. infratrochlearis
- LG : Lacrimal gland
 OD : M. obliquus dorsalis
 RD : M. rectus dorsalis
 RL : M. rectus lateralis
 N. opt : N. ophthalmicus

Fig 1. Branches of N. ophthalmicus of Korean native goat, dorsolateral view.

새김질동물류에서 눈신경에 대한 연구는 주로 소를 중심으로 하여 제각(dehorning)시의 정확한 마취부위의 선정을 위한 국소해부학적 연구가 많이 이루어졌으며 양과 산양을 대상으로한 연구도 일부 보고되고 있다.⁵⁻¹¹

한편 한국재래산양은 근래 값비싼 젖소나 한우를 대신하여 새김질동물류를 대상으로 하는 각종 실험 및 연구에 많이 사용되고 있으며 현재까지 한국재래산양에 대한 해부학적 구조는 골격¹², 근육¹³, 혈관¹⁴, 신경¹⁵, 림프절¹⁶, 샘뇌하수체¹⁷ 등에 대하여 수행되었으나 눈신경에 대하여는 아직 보고된 바 없다.

본 연구는 한국재래산양의 눈신경 분포상태를 육안해부학적으로 관찰함으로써 한국재래산양을 대상으로 하는 각종 실험연구를 위한 해부학적 기초자료를 마련코자 시행하였다.

재료 및 방법

실험동물 : 체중 15~20kg의 성숙한 한국재래산양 10마리를 사용하였다. 실험동물은 24시간 절식시킨 후 xylazine hydrochloride(Rompun, 한국 Bayer)를 체중 kg당 0.3mg씩 근육주사하여 전신마취시킨 다음 왼쪽 목부분 피부를 절개하고 왼쪽총목동맥을 분리 노출시켜 캐날라(cannula)를 삽입하여 방혈시켰다. 방혈이 끝난 실

험동물은 방부액(ethanol 50, glycerin 10, formalin 5, phenol 5 및 물 30의 비율로 혼합)을 왼쪽총목동맥을 통하여 체중의 약 1/5에 해당하는 양을 주입하였으며 1주일간 방부액에 저장한 후 실험에 사용하였다.

관찰방법 : 실험동물을 제1경추 부위의 등쪽정중선에서 배쪽정중선에 이르는 가로 절개선을 긋고 이 절개선으로 부터 앞쪽으로 하악사이결합(symphysis mandibularis)에 이르는 배쪽정중절개선 및 뿔사이용기를 지나 코끝에 이르는 등쪽정중절개선을 만들었다. 눈둘레근의 외측피부를 주의하여 박피한후 권골궁을 절단, 제거하여 안구를 노출시킨 다음 다시 안와정원구멍의 외측벽을 이루는 골의 일부를 제거하고 눈신경으로부터 기시하는 가지를 확인한 후 이들의 주행 및 분포상태를 육안관찰하였다.

결 과

한국재래산양의 눈신경은 삼차신경으로부터 상악신경과 약 1cm 가량의 공통줄기로 기시하였으며 안와정원구멍을 통해 나와 곧 앞등쪽으로 주행하는 권골측두가지, 눈물샘신경, 전두신경, 전두동가지 및 코섬모체신경을 분지하였다(Figs 1, 2).

권골측두가지(Ramus zygomaticotemporalis) : 눈신

경의 배쪽외측에 위치하는 비교적 얇고 넓은 신경으로 안와정원구멍 출구에서 하나의 가지로 기시하였으며 3예에서는 두개의 가지로 기시하였다.

안와정원구멍을 나온 권골측두가지는 곧 안와골막(periorbit)을 뚫고 들어가 바깥곧은근의 외면을 달려 눈물샘의 뒤쪽배쪽가장자리에 도달하여 다시 안와골막을 관통하였다.

권골측두가지가 두개로 분지한 경우는 안와골막을 관통해 나가기 직전에 다시 하나의 신경으로 융합되었다.

안와골막을 뚫고 나온 권골측두가지는 전두골의 권골돌기 밑을 지나 안와뒤지방층(retroorbital fat pad)을 관통해 나와 곧 미세한 가지를 내어 컷바퀴눈꺼풀신경의 권골가지(Ramus zygomaticus)와 문합하였다. 중심줄기는 전두방패모양근 측두부를 뚫고 나와 전두방패모양근 전두부의 외면을 가로 지른후 두개의 큰 빨가지(rami cornuales)로 나누어져 빨밀의 뒤쪽부분과 외측부에 들어가 분포하였다. 5예에서는 측두부의 피부에 분포하는 가지가 관찰되었다.

눈물샘신경(N. lacrimalis) : 대부분 권골측두가지의 기시부 약 1cm 부위의 권골측두가지 내면에서 기시하였다. 그러나 1예에서는 직접 눈신경으로부터 기시하였다.

이 신경은 눈물샘동맥(lacrimal a.)과 함께 눈물샘의

깊은면으로 들어가 분포하였으며 이중 3예에서는 다른 한가지가 눈물샘의 깊은면을 그대로 주행하여 안구를 돌아 나온 후 윗눈꺼풀의 외측피부에까지 분포하였다.

전두신경(N. frontalis) : 눈신경의 배면에서 기시하였으며 2예에서는 권골측두가지와 공통으로 기시하였다. 이 신경은 기시후 곧 2개로 분지되어 등쪽곧은근의 외면을 따라 계속 눈물샘의 배쪽부분 깊은 면을 주행한후 눈둘레에 이르러 윗눈꺼풀 중앙부 및 외측부에 분포하였다.

전두동가지(Ramus sinuum frontalem) : 눈신경 또는 전두신경으로부터 기시하였으며 전두신경의 내측에 위치하였다.

이 신경은 안와골막을 관통해 들어가 등쪽곧은근의 외면을 주행하여 안구 속벽의 등쪽에 있는 구멍을 통하여 전두동 내로 들어간 후 점막에 분포하였다.

코섬모체신경(N. nasociliaris) : 눈신경의 가장 내측가지로서 안와내에서 기시하여 안구꼭대기 부위에서 안구 뒷당김근과 등쪽곧은근 사이를 통과하고 계속해서 등쪽경사근과 내측곧은근 사이로 주행하였다.

이 신경은 기시 후 곧 긴섬모체신경과 섬모체신경절과의 교통가지를 내었으며 안구뒷당김근에 가는 미세가지를 내었고 1예에서는 내측곧은근에 분포하는 미세가지도 관찰되었다.

1. Cornual branch of R. zygomaticotemporalis
 2. Cornual branch of N. infratrochlearis
- DPI : M. depressor palpebrae inferioris
 FSF : M. frontoscutularis(pars frontalis)
 FST : M. frontoscutularis(pars temporalis)
 FT : M. frontalis
 LNL : M. levator nasolabialis
 ML : M. malaris
 OO : M. orbicularis oculi
 PA : M. parotidoauricularis
 PT : Platysma
 ZA : M. zygomaticoauricularis
 ZY : M. zygomaticus

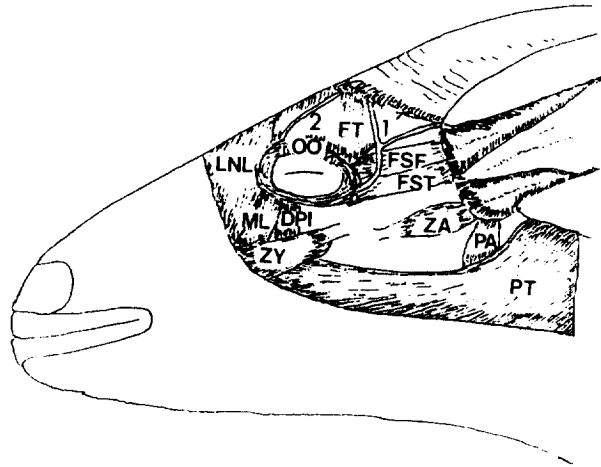


Fig 2. Cornual branches of N. ophthalmicus of Korean native goat, lateral view.

코섬모체신경은 안구꼭대기로부터 약 1.5cm 부위에서 사팔신경과 도르래아래신경으로 분지하였다.

1) **긴섬모체신경(N. ciliaris longus)** : 코섬모체신경은 기시부 근처에서 긴섬모체신경을 분지하였으며 이 신경은 안구뒷당김근의 근섬유내를 눈혈관그물가지의 복측

을 따라 주행하였고 안구에 이르러 4~5개의 미세가지로 나뉘어 후 공막의 배쪽외측부로 관통해 들어가 분포하였다.

2) **섬모체신경절과의 교통가지(Ramus communicans cum ganglio ciliari)** : 코섬모체신경의 기시부에서 기시

하여 긴섬모체신경의 내측을 주행하여 섬모체신경결과 교통하였다.

3) 사골신경(N. ethmoidalis) : 사골동맥과 함께 안와 내측벽의 사골구멍을 통하여 들어간 후 앞쪽으로 주행하여 사골판(cribriform plate)을 뚫고 들어가 주로 코중격의 윗부분 및 등쪽비갑개(dorsal nasal concha)에 분포하였다.

4) 도르래아래신경(N. infratrochlearis) : 내측곧은근의 외면을 약 1cm 배측으로 주행하여 곧 두개의 가지로 분지되었다. 이 중 뒤쪽의 가지는 윗눈꺼풀 내측에서 수개의 가지로 갈라져 눈물레근 및 윗눈꺼풀 내면에 분포하였다.

앞쪽의 가지는 눈물레에 도달하여 2개로 분지된후 눈물레를 등측내측방향으로 돌아나와 이 중 한 가지는 전두근을 관통해 나와 전두부의 피부에 분포하였다. 다른 한 가지는 미세한 가지로 갈라져서 뿔의 바닥에 분포하였으며 이 중 6예에서는 귀바퀴눈꺼풀신경(auriculopalpebral n.)의 권골가지(zygomatic br.)와 미세한 가지로 문합하였다.

고 찰

눈신경은 새김질동물류의 경우 삼차신경절에서 상악신경과 공통줄기로 기시하여 안와정원구멍을 통하여 두개강을 빠져 나온다.^{2,4} 그러나 눈신경으로부터 기시하는 가지들의 이름이나 분지상태 및 분포부위는 같은 새김질동물류간에 또는 보고자에 따라 다소의 차이가 있다.^{2,9,18,19}

Getty², Godinho⁴는 소, 면양 및 산양에서 눈신경으로부터 직접 분지되는 신경은 권골측두가지, 전두신경, 전두동가지 및 코섬모체신경이라고 하였으나 Diesem¹⁸은 소의 경우 눈물샘신경, 전두신경, 코섬모체신경, 사골신경이, Mitchell⁹은 눈물샘신경, 전두신경 및 코섬모체신경이 분지된다고 하여 보고자에 따라 차이를 보이고 있다.

이 중 권골측두가지와 눈물샘신경에 관하여 George⁶, Mitchell¹⁰은 가장 외측에서 분지되는 신경을 눈물샘신경으로 취급하고 이 신경이 눈물샘의 밑을 통과하여 전두부와 인접피부 및 뿔에까지 분포한다고 하였다. 그러나 이들이 보고한 눈물샘신경에 대하여 McClure와 Garrett²⁰, Butler⁵ 및 Godinho⁴는 이 신경을 권골측두신경으로 취급하였는데 McClure와 Garrett²⁰는 눈물샘신경이란 용어는 눈물샘 및 이 주위의 좁은 부위에 분포하는 신경에만 한정되어 사용되어야 하며 새김질동물류에 있어서 뿔이나 또는 뿔과 눈 사이의 피부에 분포하는 신경

은 권골측두신경이라고 불러야 한다고 하였다. Getty²도 소에서 뿔가지가 되어 뿔바닥(base of horn)의 외측 뒤쪽면에 종지하는 신경을 권골측두가지라 하였으며 눈물샘신경은 눈신경에서 직접 기시하는 것도 있지만 대부분이 권골측두가지에서 기시하여 눈물샘에 분포한다고 하였다.

한국재래산양의 경우 권골측두가지는 눈신경의 배쪽 외측에서 분지되어 눈물샘에 분포하는 눈물샘신경을 낸 후 안와골막을 뚫고 나와 전두부, 측두부의 피부에 분포하고 뿔가지가 되어 뿔에 분포하였는데 이는 Godinho⁴, Getty² 및 Habel²¹이 소, 면양 및 산양에서 보고한 바와 유사한 소견이었다. 또한 소와 면양에서 권골측두가지가 두개로 기시하는 것이 흔히 관찰된다고 보고되고 있는데¹³ 본 실험에서도 이와같은 경우를 3예에서 관찰할 수 있었다.

눈물샘신경의 경우 특히 산양에서 직접 눈신경으로부터 단독 기시하거나 또는 전두신경과 공통줄기로 기시하는 경우가 종종 있다고 보고되고 있는데⁴ 한국재래산양의 경우 눈신경으로부터 직접 분지된 경우가 1예에서 관찰되었을 뿐 전두신경과 공통으로 기시한 경우는 관찰되지 않았다.

전두신경은 대부분의 경우 눈신경에서 직접 분지되지만 권골측두가지로부터 분지되거나 또는 전두동가지와 함께 기시하는 경우가 있으며^{2,4,6} 또한 소의 경우에는 상악신경의 가지인 권골신경(zygomatic nerve)의 권골측두가지로부터 기시하는 경우도 보고되고 있다.^{18,22} 특히 양의 경우 Getty²는 눈신경에서 직접 기시하는 것이 55%이고 나머지 45%는 권골측두가지와 공통으로 기시한다고 하였다. 전례에서 윗눈꺼풀 및 주위의 피부에 분포하는 예만을 관찰하였을 뿐 뿔에까지 분포하는 예는 찾아 볼 수 없었다.

전두신경의 분포상태에 대하여 Getty²는 소, 면양, 산양의 경우 단지 눈물레 및 이에 인접한 부위의 피부에만 분포한다고 하였으나 George⁶는 양에서 전두신경이 뿔에까지 분포한다고 하였다. 한편 Butler⁵는 소, 양, 산양에서, Lauwers와 de Vos⁷는 소에서, 전두신경의 극히 일부에서만 뿔에까지 분포하는 경우를 관찰할 수 있었다고 하였고, Habel²¹은 변이적으로 전두신경으로부터 긴 전두동신경이 일어나서 이 신경이 뿔줄머니(commual diverticulum)까지 도달하여 분포하는 경우가 있다고 하였다.

한국재래산양의 경우 전두신경은 대부분 눈신경에서 기시하였고 2예에서만 권골측두가지와 공통으로 기시하였을 뿐 권골신경의 권골측두가지로부터 기시한 예는 관찰되지 않았다. 분포부위에 있어서도 전예에서 윗눈

꺼풀 및 주위피부에 분포하는 경우만이 관찰되었을 뿐 뿔에까지 분포하는 예는 찾아볼 수 없었다. 이는 Butler⁵가 지적한 바 양이나 산양에서 전두신경이 뿔에까지 분포하는 경우는 뿔이 아주 잘 발달하여 뿔바닥이 눈들레까지 도달한 개체에서 많이 관찰된다고한 보고에 비추어 볼 때 본 한국재산양의 경우 뿔에 분포하는 전두신경이 관찰되지 않은 것은 눈들레와 뿔이 밀접해 있지 않고 약간의 거리를 두고 위치한 때문일 것으로 생각된다.

코섬모체신경은 대부분의 새끼질동물류에서 공막을 관통해 들어가는 긴섬모체신경 및 섬모체신경절에 가는 교통가지를 낸 후 사골동맥과 도르래아래신경의 두 종말지로 나뉜다고 보고되었다.^{2,4,18} 이 중 사골동맥은 사골구멍을 통해 들어가서 비강에 분포하며 도르래아래신경은 크게 두 가지로 나뉘어 한 가지는 눈들레 및 주위의 피부에 다른 한 가지는 전두부의 피부 및 경우에 따라서는 뿔의 바닥부분에까지 분포하는 것으로 알려져 있다.^{2,4,8,10,19}

도르래아래신경이 뿔가지(cornual branch)를 내는 상태에 대하여 Mitchell¹⁰과 Vitums⁸은 산양에서 도르래아래신경의 가지 중 내측의 것이 전두가지로서 전두부에, 등쪽의 것이 뿔가지로서 뿔에 분포한다고 하였으나 Butler⁵는 전두골이 뒤로 넓게 확장된 소에서는 비교적 긴 뿔가지를 갖지만 산양이나 양에서와 같이 전두골이 뒤쪽까지 확장되지 않은 개체에서는 도르래아래신경은 뿔에까지 도달하지 못한다고 하였다.

한국재산양의 경우에도 코섬모체신경은 종말지로서 사골동맥과 도르래아래신경의 두 종말지를 내었고 분포상태도 상기한 결과와 비슷하였으나 도르래아래신경의 경우 전예에서 뿔의 바닥부분에까지 이르는 뿔가지들이 관찰되었다. 따라서 한국재산양의 경우 삼차신경으로부터 뿔에 분포하는 뿔가지는 권골측두가지 및 도르래아래신경의 두 곳으로부터 유래하며 이 부위의 마취시 유의해야 할 것으로 사료된다.

결 론

체중 15~20kg의 성숙한 한국재산양의 10마리를 대상으로 하여 눈신경의 분지, 주행 및 분포상태를 육안 관찰한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 눈신경은 삼차신경으로부터 상악신경과 공통줄기로 기시하였다.
2. 안와정원구멍 출구에서 눈신경은 권골측두가지, 전두신경, 전두동가지 및 코섬모체신경을 분지하였다.
3. 권골측두가지는 눈물샘신경을 분지한 다음 안와강을 떠나 뒤쪽으로 주행하여 뿔가지가 되어 뿔의 바닥부분에 분포하였다.

4. 코섬모체신경은 긴섬모체신경과 섬모체신경절에 가는 교통가지를 낸 후 도르래아래신경의 두 종말지로 분지되었으며 도르래아래신경은 뿔가지를 내어 뿔의 바닥부분에까지 분포하였다.

참 고 문 헌

1. Evans HE, Chirstensen GC. *Miller's anatomy of the dog*. 2nd ed., Philadelphia, Saunders. 1979 ; 912 ~ 914.
2. Getty R. *Sisson and Grassman's the anatomy of the domestic animals*. 5th ed., Philadelphia, Saunders. 1975 ; 1084~1113.
3. Jenkins TW. *Functional mammalian neuroanatomy*. 2nd ed., Philadelphia, Lea & Febiger. 1978 ; 333.
4. Godinho HP. *A comparative anatomical study of the cranial nerves in goat, sheep and bovine : their distributions and related autonomic components*. Ph.D. Thesis. Ames, Iowa State Univestiy. 1968.
5. Butler WF. Innervation of the horn region in domestic ruminants. *Vet Record* 1967 ; 80 : 490~492.
6. George AN. A note on the anatomy of the horns of sheep. *British Veterinary Journal* 1955 ; 111 : 391 ~ 393.
7. Lauwers H, de Vos NR. Innervation of the horns of cattle. The course of the ophthalmic nerve. *Vet Bull Abs* 1967 ; 405.
8. Vitums A. Nerve and arterial blood supply to the horns of the goat with reference to the sites of anesthesia for dehorning. *J Am Vet Ass* 125 ; 284~296.
9. Mitchell B. Local analgesia of the bovine horn and horn base. *Vet Record* 1966 ; 79 : 133~135.
10. Mitchell B. Local analgesia of the horn and horn base in the goat. *Vet Record* 1966 ; 79 : 135~136.
11. Peterson DR. Nerve block of the eye and associated structures. *JAVMA* 1951 ; 118 : 145~148.
12. 김진상, 이홍식, 이인세. 한국재산양의 전지골격에 관한 해부학적 연구. *대한수의학회지* 1987 ; 27 : 167~183.
13. Yoon SB, Mun HC, Kim CK. Comparative anatomy of the Korean native goat. I. Muscles of the thoracic limb. *Korean J Vet Res* 1974 ; 14 : 135.
14. 이홍식, 이인세. 반추동물유방의 혈관분포에 대한 비교해부학적 연구. 한국재산양에 대하여. 서울대 수의대 논문집 1981 ; 6 : 1~13.

15. 이홍식, 이인세. 한국재래산양의 요천신경총에 대한 해부학적 연구. *대한해부학회지* 1982 ; 15 : 171~182.
16. 윤여성, 이준섭, 이홍식 등. 사슴혈절에 관한 전자현미경적 연구. *한국실험동물학회지* 1991 ; 7 : 47~52.
17. 이인세, 이홍식. 한국재래산양의 선하수체분비세포에 관한 전자현미경적 연구. *한국전자현미경학회지* 1984 ; 14 : 52~65.
18. Diesem C. Gross anatomic structure of equine and bovine orbit and its contents. *Am J Vet Res* 1968 ; 29 : 1769~1781.
19. Rao GS, Tewari AN. The course and distribution of the trigeminal nerve (N. trigemius) of the buffalo (*Bubalus bubalis*). *Ceylon Vet J* 1971 ; 19 : 62~66.
20. McClure RC, Garrett PD. Trigeminal nerve nomenclature in the domestic animals. *Anat Record* 1966 ; 154 : 474.
21. Habel RE. *Guide to the dissection of domestic ruminants*. 4th ed., Ithaca, N.Y. 1989 ; 175~176.
22. International Anatomical Committee, International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature of World Association of Veterinary Anatomists. *Nomina Anatomica Veterinaria*. 2nd ed., New York, Ithaca, 1983 ; H29.