

## Holstein 송아지의 두얼굴증(Diprosopia) 1례

김종섭 · 조규현 · 이종환\* · 광수동 · 최민철\*\* · 손동수\*\*\* · 이동원\*\*\*

경상대학교 수의대과대학, 동물의학연구소 · 전남대학교 수의과대학\*

서울대학교 수의과대학\*\* · 농촌진흥청 축산기술연구소\*\*\*

(2000년 1월 3일 접수)

### A case of diprosopia of Holstein calf

Chong-sup Kim, Gyu-hyen Cho, Joung-hwan Lee\*, Soo-dong Kwak,  
Min-cheol Choi\*\*, Dong-soo Son\*\*\*, Dong-won Lee\*\*\*

*Institute of Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University*

*College of Veterinary Medicine, Chonnam National University\**

*College of Veterinary Medicine, Seoul National University\*\**

*Rural Development Administration\*\*\**

(Received Jan 3, 2000)

**Abstract** : A 20-day-old female Diprosopia in Holstein calf was observed macroscopically and radiographically. Anterior head duplication(Diprosopia) was observed and all structures caudal to it were normal. She had two muzzles, three eyes, two ears and two tongues. The tongues were joined at their base just posterior and had one hyoid bone.

Schistognathia and cleft lips were also observed in the lower jaws. She had an oral cavity, single epiglottis and a laryngeal cavity communicated with one trachea. The cerebral hemispheres were duplicated and fused together in the caudal region. The olfactory and optic nerves were duplicated. The incisive, nasal, pterygoid, parietal, ethmoid bones and vomer were duplicated, respectively. The skull of Diprosopia was shared by an occipital bone. The mandibles, palatines and sphenoid bones were duplicated incompletely. Three orbits and two fontanelles were observed. The medial lacrimal bones and maxillae were duplicated incompletely and fused with each other, respectively. Cleft palates were observed. Medial mandibular mass which was fused together and was duplicated incompletely at the part of its cranial, was shown synchondrosis with the left mandible, but not with the right.

**Key words** : diprosopia, Holstein calf.

## 서 론

Arey *et al*<sup>1</sup>은 두얼굴증(Diprosopia)에 대하여 1개의 정상 몸통과 4개의 정상 사지를 가지나 얼굴의 중복(duplication)정도가 여러가지인 괴물(monster)이라고 하였고, Wilt<sup>2</sup>와 Leipold *et al*<sup>3</sup>은 하악주둥이 끝의 중복에서부터 모든 안면구조의 중복과 중추신경계통 및 두개골의 중복을 가지는 완전한 두얼굴증에 이르기까지 변이의 폭이 다양하다고 하였다.

이들은 1개의 정상몸통과 정상수족을 가지고 있으나 얼굴이 여러가지 정도로 중복된 기형을 두얼굴증(이안체, Diprosopia)라 하였고 두머리증(이두체, Dicephalus)은 2개의 머리를 가지는 기형으로 이두이족이완체(Dicephalus dipus dibrachius), 이두이족삼완체(Dicephalus dipus tribrachius), 이두이족사완체(Dicephalus dipus tetrabrachius), 이두삼족삼완체(Dicephalus tripus tribrachius) 및 이두이두체(Dicephalus dipygus) 등이 있다고 하였다.

Leipold와 Dennis<sup>4</sup>, Easton<sup>6</sup> 및 McGirr *et al*<sup>7</sup>은 소의 두머리증(Dicephalus)에 대하여, 김<sup>8</sup>은 한우의 두얼굴증에 대하여, Otonari *et al*<sup>9</sup>은 송아지의 두부중복(cranial duplication)에 대하여, Vanderzon *et al*<sup>10</sup>은 Holstein 송아지의 결합쌍태(conjoined twin)인 이두사완기형체(Dicephalus tetrabrachius)에 대하여 보고하였다.

Bhaskar와 Venkateswarlu<sup>11</sup>는 물소(buffalo)에서 앞쪽과 뒤쪽갈이 중복되고 중간부분은 중복되지 않은 즉, 흉강과 복강은 각각 1개이나 골반강이 2개인 이두이완이두사각체(Dicephalus dibrachius dipygus tetrascelus)인 괴물에 대하여 그리고 Misk와 Hifny<sup>12</sup>는 머리 앞쪽부분이 중복된 두얼굴증과 항문폐쇄증(atresia ani) 이의 모든 구조가 정상인 물소 송아지에 대하여 보고하였다.

Fisher *et al*<sup>13</sup>은 새끼양의 두얼굴증에 대한 보고에서 2개의 머리가 후두골 부위에서 융합되고 각각의 머리는 2개의 눈을 가졌고 내측의 귓바퀴는 융합되어 있었으며 목과 흉강, 복강 및 사지는 모두 정상이었다고 하였으며, Partlow *et al*<sup>14</sup>은 두얼굴증으로 1개의 몸통을 가진 새끼 돼지의 결합쌍태에 대하여 보고하였고, McManus *et al*<sup>15</sup>은 머리 부분이 중복된 이안이두체(Diprosopus dipygus)인 결합쌍태 새끼돼지에 대하여 보고한 바 있다.

Arthur<sup>16</sup>와 Sekeles *et al*<sup>17</sup>은 소에서 두얼굴증은 다른 가축보다 일반적인 선천성 기형이라고 하였는데 저자들

은 머리 앞쪽부분이 중복된 Holstein 송아지를 이송받아 X-ray 촬영과 육안해부학적으로 관찰하여 그 결과를 보고하는 바이다.

## 중 례

충남 천안시 성환읍 와룡리에서 사육된 28개월령 Holstein이 분만한 암송아지가 두얼굴증(Diprosopia)이었다.

출생시 체중은 35kg 이었고, 중복된 양쪽 주둥이로 젖을 빨 수 있었으며 20일제 폐사되었다. 외관상으로 머리 앞쪽부분이 중복된 것을 제외하고는 몸통과 사지 모두 정상이었으며(Fig 1), 코저울(muzzle)이 2개 있고, 콧구멍(nostril)도 중복되어 좌·우측 주둥이에 각각 2개씩 있었다. 귀는 2개 있고, 눈은 3개 있는데 외측눈(lateral eyes)은 정상이었으나 중앙의 제3안은 안구가 혼탁되어 삼출물이 흐르고 있으며 크기는 위측눈보다 1.3배 정도 더 컸었다. 불완전하게 중복된 입천장의 앞쪽 중앙에 덧닥여닫히거나 중복되어 돌아 있었고, 양측에 입천장갈림증(palatum tissum, cleft palate)이 관찰되었다(Fig 2, 3).

중복된 오른쪽주둥이의 아랫턱은 오른쪽하악골과 왼쪽하악골이 턱갈림증(Schistognathia)으로 왼쪽주둥이 밑으로 치지 있었고 아랫입술도 입술갈림증(Schisocheilia, cleft lips)으로 오른쪽하악의 첫째 앞니와 왼쪽하악의 첫째 앞니 사이가 상당히 벌어져 있었으며 아랫턱 앞니와 어금니가 중복되어 있었고(Fig 4), 입술갈림 부위에 오른쪽혀가 구강 밖으로 나와 있었다(Fig 6). 혀는 2개였으나 혀뿌리 근처에서 1개로 융합되어 있었으며 실골(실골장치)은 1개였고, 두 개의 혀 사이에 중복된 어금니가 돌아 있었으며 중복된 혀 사이에 근육성 언덕이 돌출해 있었으나 구개강은 1개였다. 후두덮개와 후두 그리고 식도는 1개였다(Fig 5). 숫구멍(Fortanclles)은 2개가 관찰되었고(Fig 9), 앞니골, 비근골(코뼈), 전두골, 서골, 사골, 그리고 익상골은 중복이었으며 상악골, 누골, 구개골, 접형골은 부분적 또는 불완전중복이었다(Fig 8-10).

접형골몸통의 앞쪽이 두 갈래로 부분적으로 중복되었고 앞쪽으로 서골이 중복되어 있었으나 중복된 왼쪽서골은 변형이 심했다(Fig 10). 접형골족두날개는 좌·우 안와에 각각 1개씩 있었고 중앙의 제3안와(third orbit)에는 접형골족두날개가 중복되어 있었다(Fig 8,14).

접형골안와날개도 중복되어 있었는데 중복된 왼쪽접형골안와날개에 있는 왼쪽시각신경관은 왼쪽안와로, 오

른쪽시각신경관은 중앙의 제 3안와로 그리고 중복된 오른쪽접합골안와날개에 있는 오른쪽시각신경관은 오른쪽안와로, 왼쪽시각신경관은 중앙의 제3안와로 연결되어 있었다(Fig 14).

중복된 왼쪽주둥이쪽의 상악골구개돌기와 구개골수평판이 결손되어 있었으며 중복되어 융합된 상악골구개돌기덩이에 위턱의 어금니가 중복되어 돌아 있었고, 구개틈새(palatine fissure)의 중간 부위까지 앞쪽으로 이동되어 있었다(Fig 10).

왼쪽과 오른쪽하악골의 모양은 정상이 가까웠으며 하악골몸통의 중간부분이 활처럼 휘어져 있었고(Fig 11~13). 오른쪽과 왼쪽하악골이 섬유연골결합을 하지 않고 오른쪽하악골은 분리되어 턱갈림증을 하고 있었다(Fig 11). 그리고 오른쪽과 왼쪽하악골의 앞쪽 중앙의 하악골은 앞쪽의 몸통 절반 정도가 불완전하게 중복되어 좌·우 쪽이 융합되어 1개의 하악골덩이를 이루고 있었고, 앞니와 어금니가 모두 중복되어 돌아있었으며, 불완전하게 중복된 하악골덩이의 오른쪽 앞쪽하악골부분이 왼쪽하악골과 섬유연골결합(symphysis)을 하고 있었다(Fig 11,13).

하악골덩이의 오른쪽하악골 어금니와 왼쪽하악골의 앞니가 근접되어 저작면이 서로 마주보고 있었다(Fig 11, 12).

대뇌반구는 중복되어 4개 있으나 뒤쪽에서 융합되어 있었으며 소뇌는 중복되지 않았고(Fig 7), 시각신경은 좌·우 안구에 1개씩 있었으나 중앙의 제3안구에는 1쌍의 시각신경이 있어 모두 2쌍이었고, 후각신경도 2쌍이었으며 다른 뇌신경은 확인치 못했다.

## 고 찰

Leipold *et al*<sup>5</sup>은 소에서 머리쪽 중복은 모든 중복괴물(double monster)의 75%로 많이 출현된다고 하였고, McGirr *et al*<sup>7</sup>은 완전한 머리와 목의 중복은 흔하지 않으며, 흉추골 앞쪽으로 완전한 중복 즉, 2개의 머리와 2개의 목 그리고 흉추골 앞쪽이 모두 중복된 것은 유일한 예라고 하였다.

Arthur<sup>16</sup>와 Sekeles *et al*<sup>17</sup>은 소의 두얼굴증은 다른 가축보다 보편적인 선천성 기형이라고 하였는데 두얼굴증에 대한 보고는 McManus *et al*<sup>15</sup>이 이안이른체결합상태(Diprosopus dipygus, conjoined twins)인 새끼돼지에서 2개의 주둥이(snouts), 2개의 앞다리, 1개의 흉곽, 공유한 배

꼽에서 뒤쪽으로 중복되어져 2조의 당둥이와 4개의 뒷다리로, 모두 6개의 다리를 가지고 있었다고 하였다. 그리고 2개의 외측눈(lateral eyeball)은 정상이었고, 큰 내측의 제3안구(third eyeball)는 다른 눈보다 1.5배 컸었다고 하였는데 본 재료에서도 중앙의 제3안구는 외측의 양쪽 눈보다 1.3 배 정도 컸었다.

Partlow *et al*<sup>18</sup>은 새끼돼지 두얼굴증결합상태에 대한 보고에서 두 개의 머리가 후두골 부위에서 결합되고 정상 몸통을 가진 새끼 돼지가 2개의 완전한 주둥이와 4개의 눈과 3개의 귀를 가졌으며 아래턱은 하악골가지들이 부분적으로 위에 겹쳐져 부둥이었다고 하였다.

Misk와 Hifny<sup>12</sup>는 buffalo 송아지 두얼굴증에 대한 보고에서 머리의 앞쪽부분이 중복이었고 항문폐쇄증(Atresia ani)을 제외하고는 뒤쪽으로 모든 구강이 정상이었다고 하였다. 머리의 앞쪽부분이 중복인 두얼굴증은 공통기부를 가졌고, 2개의 내측귀(medial ear)도 공통기부를 가졌다고 하였다. 각 구강에는 1개씩 혀가 있었고 혀뿌리는 융합되지 않았으며 양쪽 구강은 공통인두(common pharynx)에 연결되고 1개의 식도에 연결된다고 하였다. 그리고 불완전하게 융합된 2개의 후두가 존재하고 2개의 후두강은 1개의 공통기관(common trachea) 위에 교통하고 2개의 대칭성 두개골은 1개의 불규칙한 환추골과 1개의 상추골사슬(one chain of cervical vertebrae)을 가지고 있었다고 하였다.

Bhaskar와 Venkateswarlu<sup>11</sup>는 buffalo에서 이두이완이든 사각체(Dicephalus dibrachius dipygus tetrascelus)인 괴물 송아지가 1개의 복강과 흉강을 가지나 골반강은 2개 있으며 항문(anal orifice)과 꼬리는 이중이었다고 하였다. 한쪽 뒷부분은 수컷 생식기관을, 다른 한 쪽은 암컷 생식기관을 가졌으며 2개의 앞다리와 4개의 뒷다리를 가졌다고 하였다.

Leipold와 Dennis<sup>5</sup>의 두머리증 2례에서 1례는 Aberdeen Angus 송송아지로 이두이족이완체(Dicephalus dipus dibrachius)였고, 다른 1례는 Holstein Friesian 송아지로 이두사족삼완체(Dicephalus tetrapus tribranchius)였다고 하였다. McGirr *et al*<sup>7</sup>은 Holstein 송아지에서 2개의 머리와 2개의 목을 가진 송아지가 어깨부위에서 융합되어 있었으며 몸통과 늑골은 비틀어지고 요추골이 이분척추(lumbar spina bifida)인 이두이경체(Derodymus)라고 하였다. Vanderson *et al*<sup>10</sup>은 Holstein 송아지의 이두사완결합상태(Dicephalus tetrabrachius)에 대한 보고에서 2개의 정상 머

리가 2개의 목위에 있었고 쌍태는 흉주골 부위에서 융합되었으며 2개의 척추, 4개의 앞다리, 2개의 뒷다리, 두 개의 꼬리, 한 개의 갈반강, 2개의 심장, 2개의 대동맥, 2조의 폐를 가졌다고 하였다. 그리고 쌍태는 각각 분리된 식도와 위를 가졌으며 오른쪽의 제4위는 횡격막을 탈출하여 흉강내에 있었으며 1개의 항문과 음분을 가지고 있었다고 하였다.

Otonari *et al*<sup>9</sup>은 머리중복 송아지 5례에서 각 송아지는 1개의 몸통과 융합정도가 다양하게 나타난 중복된 머리를 가졌으며 5례 모두 입천장갈림증이 관찰되었다고 하였는데 본 재료에서도 중복된 입천장의 양쪽에 입천장갈림증이 있었다.

Otonari *et al*<sup>9</sup>은 머리중복 5례중에서 눈이 4개인 경우가 4례, 3개인 경우가 1례라고 하였고, 김<sup>8</sup>은 한우송아지 두엽골중(이안체)에서 눈이 4개 있다고 하였으며 본 재료는 눈이 3개였다. Otonari *et al*<sup>9</sup>은 귀가 4개인 경우가 2례, 3개인 경우가 1례 2개인 경우가 2례라고 하였는데 김<sup>8</sup>은 귀가 3개 있다고 하였으며, 본 재료에서는 귀가 2개였다.

Otonari *et al*<sup>9</sup>은 머리중복 송아지 5례에서 코겨울이 모두 2개씩이었다고 하였고, 김<sup>8</sup>도 한우에서 코겨울이 2개 있다고 하였으며 본 재료에서도 코겨울은 2개였다.

Otonari *et al*<sup>9</sup> 하악골가지가 4개인 경우가 3례, 3개인 경우와 2개인 경우가 각각 1례 있다고 하였는데 본 재료에서 온전한 것은 2개였으나 하악골의 앞쪽 절반 정도가 불완전하게 중복되어 좌우 것이 1개로 융합되었으나 앞니와 어금니는 모두 중복되어 있었고 중복된 하악골덩이는 왼쪽하악골과 섬유연골결합을 하고 있었으나 오른쪽 하악골은 섬유연골결합이 없이 턱갈림증으로 되어 있었다.

Otonari *et al*<sup>9</sup>은 혀는 5례 모두 2개씩 가지고 있었다고 하였고, 김<sup>8</sup>도 이안체 한우송아지에서 구강이 2개였고 혀도 2개였으나 혀뿌리 부위에서 1개로 융합되었다고 하였는데 본 재료에서도 혀는 2개였으며 혀뿌리 근처에서 1개로 융합되어 있었고 구개강은 1개였다.

Otonari *et al*<sup>9</sup>은 설골은 2개인 경우가 2례, 1개인 경우가 3례라고 하였는데, 본 재료에서는 1개였다. Otonari *et al*<sup>9</sup>은 후두덮개가 2개인 경우가 1례, 1개인 경우가 4례였다고 하였는데 본 재료에서는 후두덮개는 1개였다. Otonari *et al*<sup>9</sup>은 대비가 2개인 경우가 4례, 없는 경우가 1례였다고 하였는데<sup>9</sup>, 김<sup>8</sup>은 한우에서 대비가 2개였

으나 후방에서 융합되었다고 하였고 본 재료에서도 더 뇌반구가 중복되어 4개였으나 뇌쪽에서 융합되어 있었다.

Otonari *et al*<sup>9</sup>은 소뇌는 2개인 경우와 1개인 경우가 각각 2례였고, 없는 경우가 1례라고 하였고, 김<sup>8</sup>은 한우 송아지에서 소뇌가 1개로 융합되어 있었다고 하였는데 본 재료에서 소뇌는 1개였다.

Otonari *et al*<sup>9</sup>은 뇌신경의 경우 I-XII, I-X, I-VIII, I-VI, I-IV 뇌신경이 중복되어 있었다고 하였는데, 본 재료에서는 후각신경과 시각신경은 중복되어 있었는데 나머지 뇌신경은 관찰하지 못했다.

Otonari *et al*<sup>9</sup>은 두개골의 중복에 관한 관찰에서 두정골은 중복이었으나 후두골이 1개인 경우, 후두골의 앞쪽 부분이 중복되어 있었고 내측의 골공이 융합된 경우, 두개관과 뇌가 없었던 경우, 내측정골 부위에서 두개의 머리가 융합되고 하악골의 내측가지가 융합되어 관절동기와 근육돌기가 1개인 경우, 2개의 머리가 두정골의 뒤쪽 부위에서 융합되고 측두골의 라딕부분이 배쪽으로 융합된 경우, 1개의 두개관과 2개의 상악골 및 1개의 하악골로 구성된 경우가 있었다고 하였는데, 본 재료에서 두개골은 앞니골, 비근골(코뼈), 전두골, 서골, 사골, 익상골은 중복되었고, 상악골, 누골, 2개골 그리고 접합골은 부분적 또는 불완전중복이었다. 그러나 접합골몸통의 앞쪽이 두 갈래로 부분적으로 중복되었으며 앞쪽으로 서골이 중복되어 있었으나 중복된 왼쪽서골은 변형이 심했고 접합골측두날개는 좌우 인와에 각각 1개씩 있으며 중앙의 제3안와에는 접합골측두날개와 접합골안와날개가 중복되어 있었다.

중복된 왼쪽주둥이쪽의 상악골구개돌기와 구개골수평관은 결손되어 있었으며 중복되어 1개로 융합된 상악골구개돌기덩이에 윗턱의 어금니가 중복되어 있었으며 이것은 앞니골구개틀세의 중간 부위에까지 앞쪽으로 이동되어 있었다.

## 결론

머리 앞쪽부분이 중복된 20일령 Holstein 암송아지를 X-ray 촬영 및 육안해부학적으로 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

머리 앞쪽부분이 중복된 것을 제외한 몸통과 사지는 정상이었으며 눈이 3개, 귀가 2개, 혀가 2개였는데 혀는

혀뿌리 부분에서 융합되어 있었고 설골은 1개 였다. 코 거울(muzzle)과 콧구멍은 중복되었으나 후두뿔개, 기관 및 식도는 중복되지 않았다. 불완전하게 중복된 입천장의 앞쪽중앙에 윗턱이굽니가 중복되어 있었고 입천장 양측에 입천장갈림증(palatum tissum, cleft palate)이 있었다. 불완전하게 중복된 오른쪽주둥이의 아래턱은 턱갈림증(Schistognathia)과 입술갈림증(Schistocheilia, cleft lips)이 있었다. 솟구멍(fontanelles)이 2개, 안와(orbit)가 3개 였다. 앞니골, 비관골(코뼈), 전두골, 두정골, 서골, 사골 그리고 익상골은 중복이었고 상악골, 누골, 구개골 그리고 집형골은 불완전 중복이었으며 불완전하게 중복된 내측

의 상악골과 누골은 서로 융합되어 있었으며 머리 앞쪽 부분이 중복된 두개골은 후두골을 공유하고 있었다.

왼쪽과 오른쪽하악골은 중간부위가 활처럼 휘어져 있었으며 서로 섬유연골결합은 하지 않았다. 그러나 아래턱 앞쪽중앙에 하악골 앞쪽질반이 불완전하게 중복되어 융합된 하악골덩이가 있었으며 앞니와 어굽니가 중복되어 있었고 하악골덩이의 왼쪽이 왼쪽하악골과 섬유연골 결합을 하고 있었다. 대뇌반구는 중복되어 있었으나 뒤쪽에서 융합되어 있었으며 소뇌는 중복되지 않았고 후각신경과 시각신경은 중복되어 있었다.

## Legends for figures

- Fig 1. Diprosopia in a Holstein calf with three eyes, two muzzles and two ears. TE : Third eye, LE : Left ear.
- Fig 2. Two muzzles(MZ) and third orbit(TO).
- Fig 3. Ventral view of upper jaw. PM : Duplicated medial premolar teeth. DP : Dental pad, CP : Cleft palates
- Fig 4. Schistochoilia (clift lips, CL) and Schistognathia(Gnathoschisis) of the lower jaw. T : Tongue, IT : Incisive teeth
- Fig 5. One epiglottis(EP) was seen.
- Fig 6. Dorsal view of lower jaw. The two tongues(T) were joined at their base. The incisive teeth and premolar teeth of lower jaw were duplicated incompletely. HB : Hyoid bone
- Fig 7. The incompletely duplicated two cerebrum and cerebellum were seen.  
RCH : Right cerebral hemisphere, LCH : Left cerebral hemisphere, CE : Cerebellum
- Fig 8. The medial lacrimal bones(MLA) and maxillae(MMA) were duplicated incompletely and were fused with each other, respectively.
- Fig 9. Two frontoparietal fontalelles(F) and four supraorbit foramina(SF) were seen.
- Fig 10. Ventral view of the skull.
- Fig 11. The medial mandibular mass(MM) which was fused together and was duplicated incompletely at the part of its cranial, shown synchondrosis with the left mandible, but not with the right.
- Fig 12. Radiograph of cranial ends of mandible(dorsal view).
- Fig 13. Ventral view of Fig 11(arrow : left mandible had synchondrosis with the medial mandibular mass).
- Fig 14. Cross-section of cranial of calf. The section cuts the posterior part of the occipital condyle(OC) and is v ewed from behind.  
CP : Cribriform plates of ethmoid, OWS : Orbital wing of spheroid, EC : Ethmoidal crest, CG : Chismatic grooves.





## 참 고 문 헌

1. Arey LB, Burrow W, Greenbil JP, *et al.* *Dorlands illustrated medical dictionary* 23th ed. Philadelphia: WB saunders Co, 393, 1960.
2. Witt M. Doppelgesicht(diprosopus) beim Kalb. *Deut Tierarztl. Wchnschr.* 70:327, 1963.
3. Leipold HW, Dennis SM, Houston K. Embryonic duplication in cattle. *Cornel Vet*, 62:572-580, 1971.
4. 이우주. 의학대사전. 개정 2판. 아카데미서적, 서울: 618, 633, 1999.
5. Leipold HW, Dennis SM. Dicephalus in two calves. *Am J Vet Res*, 33(2):421-423, 1972.
6. Easton TW. A possible mechanism of partial twinning in a calf. *Anat Rec*, 212:100-102, 1985.
7. McManus CA, Partlow GD, Fisher KRS. Conjoined twin piglets with duplicated cranial and cuadal axes. *Anat Rec*, 291:224-229, 1994.
8. 金鍾涉. 韓牛 송아지의 二顔體. 대한수의학회지, 30(4):395-400, 1990.
9. Otonari S, Nakai M, Yamaguchi R, *et al.* Five case of cranial duplication in calf. *J Vet Med Sci*, 55(3):493-495, 1993.
10. Vanderzon DM, Partlow GD, Fisher KRS, *et al.* Parapagus conjoined twin Holstein calf. *Anat Rec*, 251:60-65, 1998.
11. Bhaskar SK, Venkateswariu P. Some developmental abnormalities in Buffaloes. *Vet Med Rev*, 2:189-192, 1986.
12. Misk NA, Hifny A. Diprosopus in a Buffalo-calf. *Vet Med Rec*, 56:92-95, 1988.
13. Fisher KBS, Parlow GD, Walker AF. Clinical and anatomical observations of a two-headed lamb. *Anat Rec*, 214(4):432-440, 1986.
14. Partlow GD, Barrales DE, Fisher KRS. Morphology of two-headed piglet. *Anat Rec*, 199-441-448, 1981.
15. McManus CA, Partlow GD, Fisher KRS. Conjoined twin piglet with duplicated cranial and caudal axes. *Anat Rec*, 291:224-229, 1994.
16. Arthur GH. Conjoined twins-The veterinary aspect. *Vet Rec*, 68:389-392, 1956.
17. Sekeles ED, Abaron DC, Fass U. Craniofacial duplication(diprosopus) in the cat. Case report and review of the literature. *Zbl Vet Med A*, 32:137-140, 1977.