

말의 흉추골유합과 요추골변형의 1례

김종섭, 송치원¹, 조규현, 이상래², 양제훈, 원청길*

경상대학교 수의과대학 동물의학연구소,

¹식품의약품안전청 국립독성연구소, ²한림대학교 의과대학 의학유전학교실

(게재승인: 2003년 1월 9일)

A case of fused thoracic vertebrae and deformity of the lumbar vertebrae in equine

Chong-Sup Kim, Chi-Won Song¹, Gyu-Hyen Cho, Sang-Rae Lee², Je-Hoon Yang, Chung-Kil Won*

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

¹*Korea Food and Drug Administration National Institute Toxicological Research*

²*Department of Medical Genetics, College of Medicine, Hallym University*

(Accepted: January 9, 2003)

Abstract: The fused thoracic vertebra and deformity of the lumbar vertebrae in the female Thoroughbred horse were observed macroscopically. The 11th and 12th thoracic vertebrae (T) were partially fused. They were composed of three parts between the spinous process of the 11th and 12th T, left and right caudal articular processes of the 11th T, and left and right cranial articular processes of the 12th T. The vertical surface of cranial articular process of the 11th T and left mamillary process of the 12th T were absent. The left caudal part of the transverse process of the 12th T and left costal fovea of the transverse process of the 12th T were severely deformed. On the other hand, the left transverse process of the first lumbar vertebra (L) was a typical rib-like transverse process and two times longer than the right transverse process of the 2nd L. The right transverse process of 4th L has an oval concave facet on the medial part of caudal border for articulation with the right transverse process of 5th L; the latter has a corresponding convex facet on the medial part of the cranial border in the right transverse process of the 5th L.

Key words: horse, fused, vertebra

서 론

성숙한 가축에서 정상적인 앞다리뼈의 유합은 개의 경우 중간앞발목골이 요골쪽앞발목골과 유합되어 있고, 새끼질동물류의 경우 둘째앞발목골과 셋째앞발목골이 유합되어 있다^{1,5}.

정상적인 뒷다리뼈의 유합은 말의 경우 첫째 및 둘째 뒷발목골이 유합되어 있으며, 소에서는 둘째와 셋째 뒷발목골이 유합되고, 중간뒷발목골과 넷째 뒷발목골도 서

로 유합되어 있다^{1,5}.

정상적인 척추골의 유합은 몇몇 동물 특히 돼지에서 는 나이가 들면 1개 또는 그 이상의 미추골이 천골에 유 합될 수도 있다^{1,5}. 닭의 경우 정상적인 척추골의 유합은 마지막 1개 또는 2개의 흉추골이 요추골과 천추골 및 첫째미추골과 유합되어 복합천골을 형성하고 가장 뒤쪽 의 미추골은 몇 개가 유합하여 미좌골(Pygostyle)을 형성 한다^{1,6}.

김⁷은 한우송아지의 두얼굴증에서 두개골의 뒤쪽부분

* Corresponding author: Chung-Kil Won

College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea.

Tel: 055-752-7965, E-mail: wonck@gnsu.ac.kr

이 융합되어 있었다고 하였고, 닭의 선천성결합에서 여분의 후지골이 융합되어 있었다고 하였다⁸. 김 등⁹은 한우 송아지의 다지기형에서 앞발목뼈의 근위열과 원위열이 융합되어 있었다고 하였고, 한우 과다사지에서 앞발목뼈가 융합되어 있었다고 하였으며¹⁰, 한우의 등사지증에서 앞발목뼈가 융합되어 있었다고 하였다¹¹. 김 등¹²이 Holstein 송아지 두얼굴증에서 불완전하게 중복된 내측의 상악골과 누골이 서로 융합되어 있었다고 하였으며, 김 등¹³은 5지송아지 둔부에 부착된 과잉후지와 과잉미를 가진 2둔체에서 경추골과 흉추골이 부분적으로 융합되어 있었고 요추골과 천골, 미추골이 중복되어 있었다고 하였다. Kim *et al*¹⁴은 한우 송아지의 2개의 여분의 앞다리를 가진 다지증(Polymelia)에서 상완골과 요골이 불완전하게 융합되어 있었고 중복된 앞발목뼈는 둘째 앞발목골과 셋째 앞발목골이 융합되었으며, 척골쪽 앞발목골과 중간 앞발목골이 융합된 증례를 보고한 바 있다.

김 등¹⁵은 아프리카코끼리 암컷 골격에서 열일곱째와 열여덟째 흉추골이 융합되어 있었고, 마지막 요추골인 셋째 요추골이 천골과 융합되어 있었으며 요추골 및 천골이 장골과 융합된 증례를 보고한 바 있다.

저자들은 더러부렛(Thoroughbred) 말의 골격표본에서 열한째 흉추골(eleventh thoracic vertebra)과 열두째 흉추골(twelfth thoracic vertebra)이 융합되고, 첫째 요추골에 가로돌기가 이상적으로 발달되었으며, 넷째 요추골의 오른쪽 가로돌기의 뒤쪽모서리(caudal border)의 내측에 있는 작은관절면(facet)과 다섯째 요추골의 오른쪽 가로돌기의 앞쪽모서리(cranial border)의 내측에 있는 작은관절면이 서로 관절하고 있는 증례를 관찰하여 보고하는 바이다.

증례

더러부렛(Thoroughbred) 암말의 골격에서 열한째 흉추골과 열두째 흉추골은 서로 융합되어 있었으나, 척추골 몸통(body of vertebrae)은 각각 분리되어 있었다(Fig 1, 2). 따라서 열한째 흉추골과 열두째 흉추골의 앞쪽끝[척추골머리](cranial end[head of vertebrae])과 뒤쪽끝[척추골 오목](cranial end[fossa of vertebrae])은 모두 정상이었으며 열한째 흉추골과 열두째 흉추골의 왼쪽과 오른쪽의 앞쪽 늑골오목(cranial costal fovea)과, 뒤쪽늑골오목(caudal costal fovea), 그리고 두 흉추골의 왼쪽과 오른쪽의 외측 척추구멍(lateral vertebral foramen)도 정상이었다. 그러나 열한째 흉추골의 왼쪽의 앞쪽관절돌기의 수직부분이 형성되지 않았고, 열두째 흉추골의 왼쪽가로돌기의 뒤쪽부분이 척추중심쪽으로 압축되었으며 부분적 결손이 있었다. 열두째 흉추골에서 오른쪽의 가로돌기늑골오목(costal

fovea of transverse process)이 우묵하게 척추중심쪽으로 함몰되어 있었다(Fig 1, 2). 열한째 흉추골과 열두째 흉추골의 융합은 열한째 흉추골의 왼쪽에 뒤쪽관절돌기(caudal articular process)의 수직부분꼭대기와 열두째 흉추골의 앞쪽관절돌기(cranial articular process)의 수직부분의 등쪽 꼭대기부분에서 융합되어 있었다. 열한째 흉추골의 오른쪽 뒤쪽관절돌기의 수평부분과 수직부분 이행부와 열두째 흉추골의 앞쪽관절돌기의 수평부분과 수직부분의 이행부에서 융합되어 두 흉추골의 가시돌기(spinous process)의 중간 높이까지 가시돌기가 서로 융합되어 있었다(Fig 1, 2).

본 더러부렛 말의 첫째요추골(first lumbar vertebra)의 왼쪽가로돌기의 길이는 22.5cm로 둘째요추골의 왼쪽가로돌기 길이 11.1cm보다 2배 더 길었고, 첫째요추골의 폭은 최대폭이 34.73mm 였으나 척추중심부에서 외측으로 7cm 떨어진 부위가 가늘어져 최소폭이 11.55mm로 최대폭의 1/3로 좁아져 있었으며 전형적인 늑골모양의 늑골돌기(costal process)를 형성하고 있었다(Fig 3). 그러나 첫째요추골의 오른쪽가로돌기는 파손되어 1.5cm만 남아있어 크기나 모양은 알 수가 없었다(Fig 3). 넷째요추골(Fig 4)은 오른쪽가로돌기의 뒤쪽모서리(caudal border)의 내측에 있는 가로돌기관절면(articular surface of transverse process)인 오목작은관절면(concave facet)이 있어 다섯째요추골(Fig 5)의 오른쪽가로돌기의 앞쪽모서리의 내측부분(medial part of cranial border)에 있는 가로돌기관절면인 볼록작은관절면(convex facet)과 관절하고 있었다(Fig 3, 4). 다섯째요추골은 왼쪽과 오른쪽가로돌기에 뒤쪽모서리의 내측에 있는 작은관절면이 있어 여섯째요추골의 왼쪽과 오른쪽가로돌기의 앞쪽모서리의 내측에 있는 작은관절면과 각각 관절하고 있었다(Fig 6, 7). 여섯째요추골의 왼쪽과 오른쪽가로돌기의 뒤쪽모서리 내측에 있는 가로돌기관절면은 천골의 날개와 관절하는 관절면이 잘 발달되어 있었다(Fig 3).

고찰

가축의 흉추골은 토끼 12개, 개와 새끼질동물류 13개, 돼지 14~15개, 말은 18개이나 가끔 19개, 드물게는 17개인 경우도 있다¹⁶. Mariappa¹⁶는 인도코끼리 흉추골은 19개, Eales¹⁷은 20개라 하였고, Eales¹⁷과 김 등¹⁵은 아프리카코끼리 흉추골은 21개라고 하였다.

조류의 경우 흉추골은 5~7개가 있는데, 4개의 흉추골이 융합하여 융합흉추골(notarium)을 이루며 이 융합흉추골 바로 뒤에 1개의 독립된 흉추골이 있고, 마지막 1~2개의 흉추골은 요추골, 천추골 및 첫째미추골과 융합천골을 형성한다¹⁶.

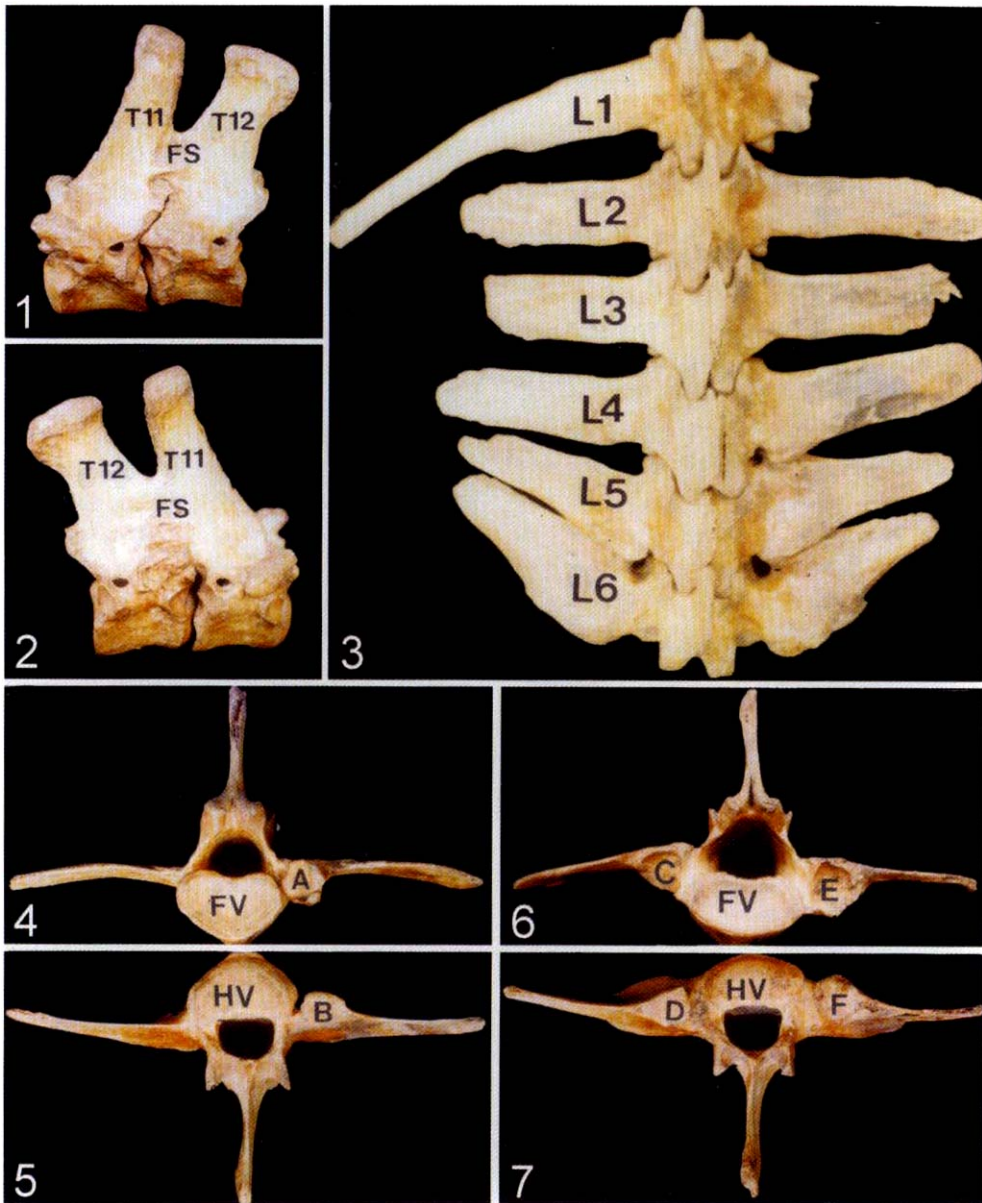


Fig. 1. Left lateral view of the 11th and 12th thoracic vertebrae. T11: 11th thoracic vertebra, T12: 12th thoracic vertebra, FS: fused spinous process.

Fig. 2. Right lateral view of Fig 1.

Fig. 3. Dorsal view of lumbar vertebra in equine. L1: first lumbar vertebra (L), L6: 6th lumbar vertebra.

Fig. 4. Posterior view of the 4th lumbar vertebra. A: caudal articular surface (concave facet) of right transverse process, FV: fossa of vertebrae.

Fig. 5. Anterior view of the 5th lumbar vertebra. HV: head of vertebra, B: cranial articular surface of right transverse process.

Fig. 6. Posterior view of the 5th lumbar vertebra. FV: fossa of vertebrae, C: caudal articular surface (concave facet) of left transverse process, E: caudal articular surface of right transverse process.

Fig. 7. Anterior view of the 6th lumbar vertebra. HV: head of vertebra, D: cranial articular surface of left transverse process, F: cranial articular surface (concave facet) of right transverse process.

김 등¹⁴은 5지송아지 둔부에 부착된 과잉하지와 과잉미를 가진 이돈체 Holstein 송아지에서 흉추골은 첫째~넷째흉추골이 정상이었으나 그 이후는 모양과 수축가 비정상적이고 척추골몸통들이 융합되고 흉추골은 외측으로 굽어져 있었다고 하였다. 김 등¹⁵은 아프리카코끼리의 열일곱째흉추골과 열여덟째흉추골의 가로돌기가 서로 융합되고, 열일곱째흉추골의 뒤쪽관절돌기와 열여덟째흉추골의 앞쪽관절돌기가 서로 융합되어 있었다고 하였다. 그리고 열일곱째흉추골의 척추궁(vertebral arch)과 열여덟째흉추골의 척추궁이 서로 융합되어 있었으나 척추골몸통은 서로 분리되어 있었다고 하였다. 열일곱째흉추골의 왼쪽의 뒤쪽척추패임과 열여덟째흉추골의 앞쪽척추패임은 형성되지 않아 척추사이구멍은 없었고 열일곱째흉추골에 단독으로 외측척추구멍이 형성되어 있었으며, 열여덟째흉추골의 왼쪽유두돌기는 열일곱째흉추골의 왼쪽의 뒤쪽관절돌기와 융합되어 있었다고 하였다. 열여덟째흉추골의 오른쪽유두돌기는 앞쪽으로 4cm 정도 신장되어 열일곱째흉추골의 뒤쪽관절돌기 위에 2cm 정도 중첩되어 있었으나 2mm 정도의 틈새가 있었으며 서로 융합되지는 않았다고 하였다. 열일곱째흉추골의 오른쪽에 등쪽척추골사이구멍이 1개 있었고, 열여덟째흉추골의 왼쪽과 오른쪽에 각각 1개씩 등쪽흉추골구멍이 있었다고 하였다.

본 증례에서 더러부렛 말의 흉추골은 18개이었는데 열한째흉추골과 열두째흉추골이 융합되어 있었으나, 두 흉추골의 척추골몸통은 각각 분리되어 있었다. 본 증례에서 흉추골의 왼쪽은 열한째흉추골 뒤쪽관절돌기의 수직부분꼭대기와 열두째흉추골 앞쪽관절돌기의 수직부분 꼭대기에서 서로 융합되어 열한째흉추골과 열두째흉추골의 가시돌기의 중간부분까지 융합되고 중간부분에서 윗부분은 분리되어 있었다. 본 증례에서 흉추골의 오른쪽은 열한째흉추골의 뒤쪽관절돌기의 수평부분에서 수직부분으로 이행되는 부위에서 열두째흉추골과 서로 융합되어 있었다. 열한째흉추골의 앞쪽관절돌기의 수직부분은 형성되지 않았으며 열두째흉추골의 오른쪽가로돌기늑골목이 척추중심부쪽으로 무목하게 함몰되어 변형이 심했으며, 오른쪽가로돌기의 뒤쪽도 많이 변형되어 있었다.

포유류의 요추골은 2~9개이며, 대부분 6~7개가 보통이나² 일반적으로 말은 6개인데 말, 당나귀, 노새, Arabia말, Prewalski말 등은 5개로 보고되어 있다⁴. 말의 요추골 중 가장 뒤쪽에 위치하는 2개가 가로돌기의 밑부분에서 관절면을 이루어 서로 관절하며 가장 뒤쪽의 것은 천골날개와 관절하고 있었다^{24,5}. 코끼리의 경우는 요추골이 3개이나 4개인 경우도 있다¹⁷. 김 등¹⁵은 아프

리카코끼리의 요추골은 3개였으며 셋째요추골은 천골과 융합되어 있었고, 등측면에서 보면 셋째요추골의 왼쪽과 오른쪽의 뒤쪽관절돌기가 천골의 양쪽 앞쪽관절돌기가 서로 융합되어 있었으며, 셋째요추골의 양쪽 가로돌기와 천골의 외측부분이 장골의 양쪽 날개부분과의 접촉면이 유착, 골화되어 움직이지 않았다고 하였다. 그리고 배측에서 보면 셋째요추골의 가로돌기와 앞쪽의 천골날개의 앞쪽모서리가 서로 융합되어 있었고, 양쪽으로 장골날개와도 융합되어 있었으며 셋째요추골의 몸통과 천골의 몸통은 서로 융합되지 않고, 약간 넓은 틈새가 존재하고 있었다고 하였다.

본 증례에서 더러부렛 말의 요추골은 6개로 구성되어 있었고 첫째요추골은 왼쪽가로돌기의 길이가 22.5cm로 둘째요추골의 오른쪽가로돌기의 길이 11.1cm보다 2배 더 길었으며 폭은 최대폭이 34.73cm 이었으나 척추중심부에서 외측으로 7cm 떨어진 부위에서 가늘어져 최소폭은 11.55mm로 전형적인 늑골모양의 가로돌기를 형성하고 있었다. 그러나 첫째요추골의 오른쪽가로돌기는 파손되어 1.5cm만 남아있어 크기나 모양을 알 수가 없었다. 넷째요추골의 오른쪽가로돌기의 뒤쪽모서리 내측에 가로돌기관절면인 작은관절면이 다섯째요추골의 오른쪽가로돌기의 앞쪽모서리 내측에 가로돌기관절면인 작은관절면과 관절하고 있었다. 다섯째요추골은 왼쪽과 오른쪽가로돌기에 뒤쪽모서리의 내측에 있는 가로돌기관절면이 여섯째요추골의 왼쪽과 오른쪽가로돌기의 앞쪽모서리 내측에 있는 작은관절면과 관절하고 있었다. 천골날개와 관절하는 여섯째요추골의 가로돌기의 뒤쪽모서리 내측에 있는 가로돌기관절면이 잘 발달되어 있었는데 다른 보고자들의 결과^{1,5}와 동일하였다.

결론

흉추골융합과 요추골변형인 더러부렛 말의 골격을 육안적으로 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

흉추골이 융합된 더러부렛 말 골격의 열한째와 열두째흉추골이 서로 융합되어 있었다. 열한째흉추골의 앞쪽관절돌기의 수직부가 형성되지 않았다. 열한째흉추골의 오른쪽의 뒤쪽관절돌기의 수직부분 꼭대기와 열두째흉추골의 앞쪽관절돌기의 수직부 꼭대기가 서로 융합되어 두 가시돌기의 중간부위까지 융합되어 있었으며 두 가시돌기의 중간부 위쪽은 정상으로 분리되어 있었다. 열한째흉추골의 오른쪽뒤쪽관절돌기 수평부에서 수직부로 이행되는 부위에서부터 등쪽으로 열한째흉추골과 열두째흉추골의 가시돌기가 중간 높이까지 융합되어 있었다. 열두째흉추골의 왼쪽유두돌기는 결손 되었고 오

른쪽의 가로돌기늑골오목이 척추중심부쪽으로 우묵하게 함몰되어져 오른쪽가로돌기의 뒤쪽도 변형이 심했다.

첫째요추골은 둘째요추골보다 2배 긴 늑골모양의 가로돌기를 가지고 있었다. 넷째요추골은 오른쪽가로돌기의 뒤쪽모서리 내측의 오목한 작은관절면이 다섯째요추골의 오른쪽가로돌기 앞쪽모서리 내측의 볼록한 작은관절면과 관절하고 있었다.

참고문헌

1. 김무강, 김종섭, 김창기 등. 수의해부학. 정문각, 서울:44~54, 882~888, 1994.
2. 尹錫鳳. 家畜比較解剖學. 文運堂, 서울:4~55, 1988.
3. Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. *Textbook of veterinary anatomy*. 2nd ed. Saunders Co. Philadelphia: 35~91, 816~819, 1986.
4. Getty R. *Sisson and Grossman's The anatomy of the domestic animals*. 5th ed. W B Saunders Co. Philadelphia:24~32, 255~348, 741~786, 1790~1801, 1975.
5. 白泳基. 獸醫比較解剖學. 正文閣, 서울:36~111, 1990.
6. 金鍾涉, 金昌煥, 金明玉 등. 脊椎動物解剖學. 개정판. 螢雪出版社, 서울:181~199, 392~397, 1999.
7. 김종섭, 韓牛송아지의 二顔體. 대한수의학회지, 30:396~400, 1990.
8. 金鍾涉. 닭의 선천성결합. II. 1개의 여분의 후지가 둔부에 부착된 다지기형. 대한수의학회지, 32:235~240, 1991.
9. 金鍾涉, 許贊權, 鄭憲植 등. 韓牛 송아지의 胸部에 여분의 前肢가 부착된 多肢畸形. 大韓獸醫學會誌, 33:1~5, 1993.
10. 김종섭, 이종환, 김은희 등. 한우암소의 목부위에 2개의 여분의 전지가 부착된 과다사지. 대한수의학회지, 35:651~657, 1995.
11. 김종섭, 이종환, 송치원 등. 과다발가락을 가진 한우의 등사지증. 대한수의학회지, 35:643~649, 1995.
12. 김종섭, 조규현, 이종환 등. Holstein 송아지의 두얼굴증(*Diprosopia*) 1례. 대한수의학회지, 40:27~34, 2000.
13. 金鍾涉, 安東元, 鄭順熙, 五肢 송아지 臀部에 부착된 過剩後肢와 過剩尾를 가진 二臀體. 大韓獸醫學會誌, 30:401~406, 1990.
14. Kim, C S, Yeon S C, Cho G H *et al.* Polymelia with two extra forelimbs at the right scapular region in a male Korean native calf. *J Vet Med Sci*, 63:1161~1164, 2001.
15. 김종섭, 원청길, 조규현 등. 아프리카코끼리의 흉추골유합과 요추골, 천골 및 장골의 유합된 1례. 대한수의학회지, 42:131~136, 2002.
16. Mariappa D. *Anatomy and histology of the Indian elephant*. 1st ed, Michigan India Publishing House:3~43, 1986.
17. Eales, NB. The anatomy of a fetal African elephant III. The contents of the thoracic and abdomen and the skeleton. *Trans Roy Soc Edin*, 56:203~246. 1928.