

엘크의 폐장 아스퍼질러스증 및 신장 옥살산증

김재훈, 강경일, 김원일, 손현주*, 이상경, 진영화
병리과, 해외전염병과*, 국립수의과학검역원
(게재승인 : 2002년 6월 21일)

Pulmonary Aspergillosis and Renal Oxalosis in an Elk

Jae-Hoon Kim, Kyung-Il Kang, Won-Il Kim, Hyun-Joo Sohn*, Sang-Kyung Lee and Young-Hwa Jean
Pathology Division, Foreign Animal Division*,
National Veterinary Research and Quarantine Service, Anyang, 430-824, Korea
(Accepted : June 21, 2002)

Abstracts : A four-year-old male elk (*Cervus elaphus nelsoni*) was diagnosed as pulmonary aspergillosis and renal oxalosis. Clinical signs were coughing, sneezing, respiratory distress, salivation, moderate anorexia, and progressive emaciation. Main gross lesions were fibrinopurulent tonsillitis, diffusely fibrinous pleuritis, and distinct lobar pneumonia with purple red in color. Most of the pulmonary lobes had numerous well demarcated 0.5 to 2 cm yellowish white discrete or confluent nodules that were surrounded by pale red zones. Histopathologically, the affected lungs were disseminated necrotizing pyogranulomas including fungal hyphae, vasculitis, and diffusely fibronecrotic pleuritis. The renal lesions were composed of extensive tubular necrosis with large numbers of rosette-formation by birefringent oxalate crystals. *Aspergillus fumigatus* was isolated from lesions of the lungs. It seems to be a first report for pulmonary aspergillosis and renal oxalosis of a farmed elk in Korea.

Key words : Elk (*Cervus elaphus nelsoni*), *Aspergillus fumigatus*, pulmonary aspergillosis, renal oxalosis

서 론

사슴의 곰팡이 감염 예는 전세계적으로 그다지 많이 발생하지는 않는다. 현재까지의 보고에 따르면 사슴에서 곰팡이 감염과 관련된 병변은 피하직¹, 중추신경계², 폐장³ 및 전신 감염^{4, 5} 등이 있으며, 순록의 신생 자육에서 면역결핍과 관련된 전신 곰팡이 감염 예가 보고된 바 있다⁶. 사슴의 경우 *Aspergillus* spp. 및 *phycomycetes* 가 관여하는 경우가 많으며, 대부분 노루(*Capreolus capreolus*), 흰꼬리 사슴 (*Odocoileus virginianus*) 및 붉은 사슴 (*Cervus elaphus*) 에서 보고되었다.

신장 옥살산증 (renal oxalosis)은 개, 고양이 및 반추류와 같은 여러 동물에서 발생하고 있으며⁷, 사슴의 경우 흰꼬리 사슴에서 보고된 바 있다⁸. 약 2주 동안 기침, 재채기, 호흡곤란, 침흘림, 식욕결핍, 진행성 위축 등을

나타내고 폐사한 4년령 엘크 (*Cervus elaphus nelsoni*) 수컷을 검사한 결과 폐장 아스퍼질러스 감염 및 신장 옥살산증으로 확진 되었기에 그 예를 보고한다.

재료 및 방법

실험동물 및 역학

전라북도에 위치한 총 56두 (엘크 26두, 붉은사슴 3두, 꽃사슴 27두) 규모의 사슴 목장에서 번식기가 되어 엘크 수컷 1두에 암컷 5두씩 함께 방목지에 사육하였다. 합사한 2주 후부터 4 sus령 수컷 엘크 1두가 기침, 재채기, 호흡곤란, 침흘림, 식욕결핍, 및 진행성 위축 등을 나타내었으며, 번식철인 관계로 별다른 처치를 하지 않은 상태로 임상증상 발현 2주 후 폐사하였다. 폐사 원인 및

* Corresponding author: Dr. Jae-Hoon Kim, Pathology Division, National Veterinary Research and Quarantine Service, Anyang, Kyunggi-do, 430-824, Republic of Korea. TEL: +82-31-467-1751, FAX: +82-31-467-1800, E-mail: kimjhoon@nvrqs.go.kr

최근 문제시되고 있는 만성소모성 질병(chronic wasting disease) 여부를 확인하기 위하여 국립수의과학검역원 병리과에 본 사슴이 의뢰되었다.

병리해부 및 병리조직 검사

의뢰된 엘크에 대하여 부검을 실시하였다. 폐장, 심장, 간장, 비장, 신장, 편도, 림프절, 위, 장, 뇌 및 척수 등을 채취하여 10% 완충 포르말린에 고정된 다음 일반적인 조직 처리 과정을 거쳐 hematoxylin and eosin 염색 후 광학현미경으로 검사하였다. 원인체를 규명하기 위하여 폐장에 대한 슬라이드를 제작하여 그람 염색, Periodic Acid-Schiff 염색, Ziehl-Neelsen 항산성 염색 등의 특수 염색을 실시하였다. CWD 감염 여부를 확인하기 위하여 Peters *et al*⁵의 방법에 준하여 병리조직 검사 및 면역조직화학염색을 수행하였다.

세균 및 곰팡이 배양

부검 시 폐장의 일부를 무균적으로 채취하여 혈액 배지 및 Sabouraud's dextrose 배지에 접종하여 37°C, 호기 상태에서 약 1주일간 배양하였다. 분리된 곰팡이는 슬라이드 배양으로 옮겨 4 시간 간격으로 광학현미경으로 검경하여 형태를 관찰하였다.

결 과

육안 병변

부검 시 엘크는 매우 쇠약하여 있었으며, 편도에는 미만성의 유향색 위막편이 부착되어 있었다. 폐장의 폐홍막은 녹홍막과 황색의 섬유소성 유착을 하고 있었다. 폐장의 각엽에는 담적색의 아대엽성 내지 대엽성의 경화소가 광범위하게 분포하고 있었으며, 폐렴 지수는 약 90%에 달하였다. 또한 직경 0.5-2cm 가량의 원형 또는 타원형의 한계가 뚜렷한 유백색 결절이 무수히 매몰되어 있었으며, 일부의 결절은 서로 융합되어 있거나 담적색의 띠를 두르고 있었다 (Fig. 1). 이러한 결절들로 인해 폐장의 표면은 거칠고 일부는 폐홍막 외부로 돌출되어 있었다. 기타 내부장기에서는 특이한 병변을 관찰할 수 없었다.

병리조직학적 소견

폐장에는 다발성 괴사성 육아종과 맥관염이 산재하여 있었다. 대부분의 육아종은 중심부에 괴사성 농양과 광물질이 침착되어 있고 그 주변부에는 방사상으로 두 갈래로 분지하고 있는 곰팡이의 균사가 관찰되었으며, 균사는 격벽을 형성하고 있었다 (Fig. 2). 육아종은 얇은 결합조직에 의해 둘러 싸여 있었으며 그 주변의 폐포벽

은 제 2형 폐포상피세포의 증생과 섬유화가 진행되어 있었고, 폐포강 내에는 다량의 섬유소, 적혈구, 호중성 백혈구 및 폐포큰포식세포의 침윤이 관찰되었다. 소엽간 결합조직과 폐포벽에 분포하는 많은 혈관에는 백혈구를 다량 함유하는 혈전과 염증이 있었으며, 혈관 내부에서 주변 실질로 침습해 들어가는 곰팡이의 균사도 볼 수 있었다 (Fig. 3). 일부 폐홍막에는 곰팡이의 균사와 섬유소 및 염증세포들이 침윤된 방사상의 결절이 외부로 용기된 모습도 관찰할 수 있었다 (Fig. 4). 일부 세기관지 점막하직에서는 결합조직이 증식하여 기관지강 내부로 유두상으로 돌출되어 있었다.

신장에서는 광범위한 세뇨관 상피의 괴사와 함께 세뇨관 내강에 꽃잎 형태의 광택이 있는 결정체가 들어 있었다 (Fig. 5). 이러한 결정체로 인하여 세뇨관 상피세포는 압박화, 변성 및 괴사되거나 일부의 상피는 소실되어 있었으며, 일부에서는 호산성의 균질무구조한 요원주와 호중성백혈구의 침윤이 관찰되었다. 이들 결정체는 편광 하에서 무색 투명하며 광택을 나타내었다.

편도는 세균의 집락이 혼재되어 있는 다발성 섬유소화농성 편도염을 나타내었으며, 악하림프절은 만성 림프선염이 있었다. 뇌에 대한 병리조직학적 검사 및 면역조직화학염색 결과 본 엘크는 CWD에 감염되지 않은 것으로 판명되었다.

곰팡이 배양

폐장에 대한 원인체 배양 결과, 특징적인 *Aspergillus fumigatus*가 검출되었다. SD 배지상에서 초기에는 백색의 집락이 관찰되었으나, 3-4일 경과한 뒤에는 점차 녹색으로 변화하였다. 곰팡이에 대한 lactophenol cotton blue 염색 결과, 격벽이 있는 균사를 가지며, 균사의 잔가지 끝에 팽윤된 둥근 잔물집이 생기고 여기에 가늘고 긴 병 모양의 잔가지가 뿔뿔이 나며 그 끝에 포자가 형성되어 있는 전형적인 *A. fumigatus*로 동정되었다 (Fig. 3, Inset). 개개의 포자는 대체적으로 구형을 띠고 있으며, 지속적으로 자라 긴 사슬 형태로 방사상의 모양이었다.

고 찰

본 엘크는 육안 병변, 병리조직학적 소견 및 곰팡이 배양 결과 폐장 아스퍼질러스 감염 및 신장육살산증으로 진단하였다. 사슴에 있어서 곰팡이 감염증은 다른 동물에 비해 발생이 적은 편이다. 곰팡이는 기회 감염 균체로 간주되고 있으며, 환경의 변화나 숙주의 면역체계나 저항성이 떨어졌을 경우 체내에 침투하여 임상증상과 병리학적 변화를 유발시킨다^{4, 6}. 반추동물에서는 소

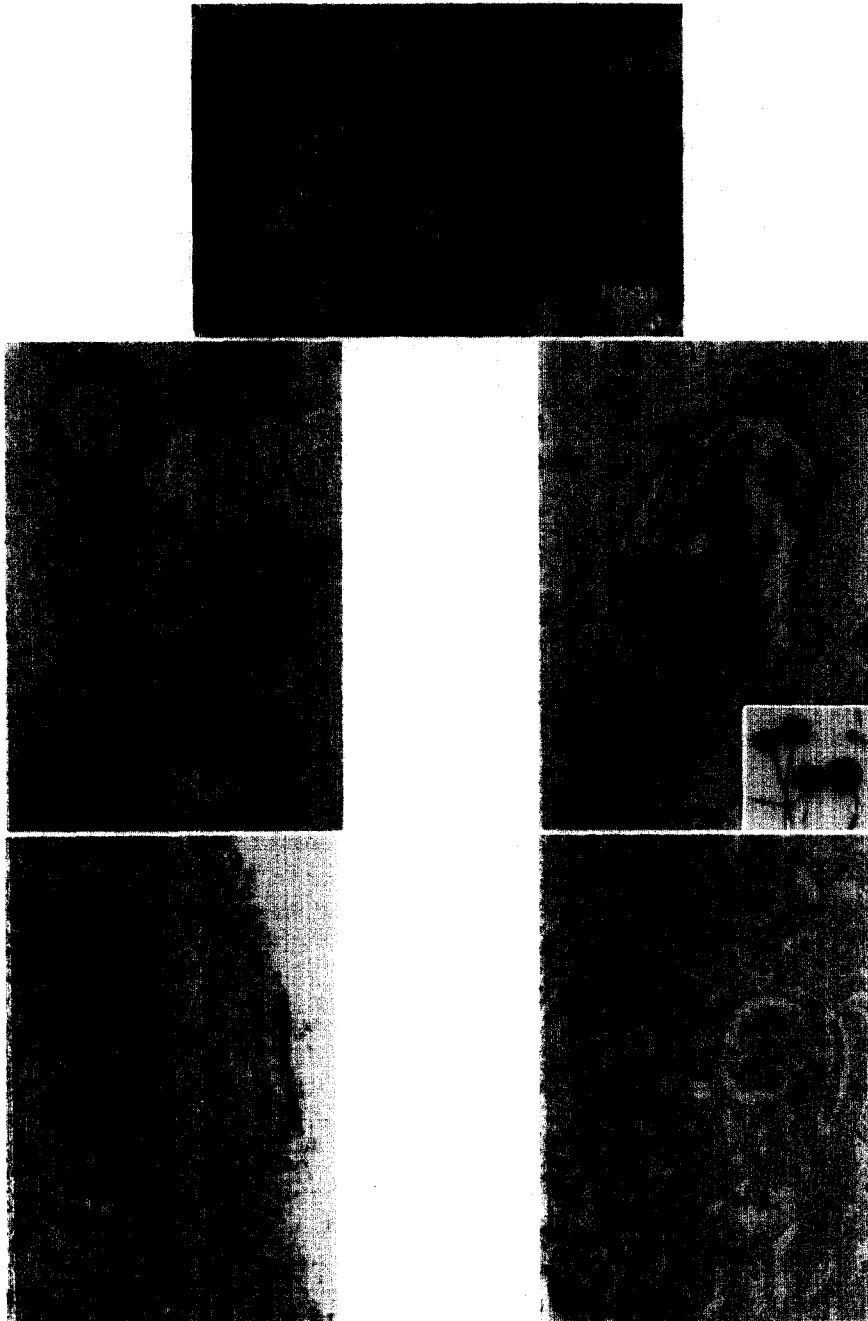


Fig 1. Affected lung showing lobar consolidation, fibrinous pleuritis and yellowish white confluent nodules.

Fig 2. Lung. Note the necrotizing granuloma with numerous septate branching hyphae surrounded by inflammatory cells. HE, $\times 100$

Fig 3. Lung. Thrombosis and vasculitis vascular damage associated with fungal emboli (arrow). HE. $\times 200$. Insert: Note the typical structure of *Aspergillus fumigatus*. Lactophenol cotton Blue, $\times 200$.

Fig 4. Lung. Note the fibrinonecrotic pleuritis with lots of septate branching hyphae. HE, $\times 100$.

Fig 5. Kidney. Note the pigmentation of oxalate crystals (arrow) forming a rosette in vacuolated and degenerated renal tubules. HE, $\times 100$.

화기와 호흡기 계통이 곰팡이 감염의 주된 경로로 알려져 있다¹⁰. 흰꼬리 사슴의 경우 전신 아스퍼질러스증은 곰팡이의 포자가 폐장에 침입하여 혈행성으로 전신에 파급한다. 본 예에서도 폐장에 분포하는 혈관에 다량의 곰팡이 균사가 발견된 것으로 보아 폐장으로부터 혈행성으로 파급될 가능성이 있음을 시사하고 있었다.

개과 동물에서 신장의 근위극세뇨관에 장미꽃 모양의 칼슘수산화물이 존재하는 것은 ethylene glycol 중독의 전형적인 병변으로 알려져 왔다^{11, 12}. 이 중독을 진단하기 위해서는 역화학 ethylene glycol의 섭취 및 조직학적으로 신장과 뇌에 수산화물 결정의 존재 확인이 필수 불가결하다^{12, 13}. 반추동물에서는 신장내 수산화물 중독은 수산화물 함유 식물의 섭취, 수산화물 발생 곰팡이, ethylene glycol 중독 및 대사 장애 등의 다양한 요인이 있으며, 간혹 소와 염소에서 ethylene glycol 중독이 보고된 바 있다^{13, 14}. 일반적으로 반추동물의 수산화물 중독은 수산화물 함유 식물의 섭취와 가장 밀접한 관계가 있으나¹⁵, 제 1 위 내에서 대부분 대사되기 때문에 중독 발생은 그다지 많지 않은 것으로 알려져 있다¹³. 특히 *Aspergillus niger* 와 *A. flavus*는 사료 내에 다량의 수산화물을 발생시키며, 최근 *A. niger*가 폐장에 감염된 뒤 병변 주위에 수산화물을 형성함이 보도된 바 있다¹⁶.

본 엘크 예의 신장에 형성된 결정은 특징적인 형태와 편광을 나타냄으로 칼슘수산화물로 판명되었으나, 정확한 발생 원인은 알 수 없었다. 또한 현재까지 ethylene glycol 중독 및 수산화물 함유 식물이 사슴에 미치는 영향에 대해서는 알려진 바가 거의 없는 실정이다.

본 예는 역학적인 상황, 임상증상 및 폐렴 병변의 파급 양상 등으로 미루어 볼 때 *A. fumigatus* 감염에 의한 폐렴 및 흉막염이 주된 사인으로 생각되며, 이차적으로 신장 옥살산증이 관여하였을 것으로 판단된다. 또한 번식기에 따른 사육 환경의 변화와 교미에 따른 스트레스 등도 곰팡이 감염을 촉진시켰을 것으로 사료된다.

결 론

기침, 재채기, 호흡곤란, 침흘림, 식욕결핍, 진행성 위축 등을 나타내고 폐사한 4년령 수컷 엘크 (*Cervus elaphus nelsoni*)를 검사하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 육안적으로 섬유소 화농성 편도염, 미만성 섬유소성 흉막염 및 자적색의 대엽성 폐렴이 관찰되었다. 폐장의 각엽에는 한계가 뚜렷한 직경 0.5 - 2 cm 내외의 황백색 결절이 무수히 산재하여 있었다. 병리조직학적 소견으로 폐장에는 곰팡이의 균사가 개재하는 다발성 괴사성 육아종, 혈관염 및 미만성 흉막염이 관찰되었다. 신장의

세뇨관은 심하게 변성, 괴사되어 있었으며, 일부의 세뇨관 내강에는 편광을 나타내는 무색 투명한 결정이 산재하여 있었다. 폐장에 대한 미생물 검사 결과 *A. fumigatus*를 순수하게 분리할 수 있었다. 이상의 검사결과 본 예는 엘크의 폐장 아스퍼질러스증 및 신장 옥살산증으로 진단하였으며 국내 첫 보고로 사료된다.

References

1. Geisel, O. Seltene Endomykosen beim Reh. *Zeitschrift für Fagdwissenschaft*, 27: 132-135, 1981.
2. Bubenik, N. Mykosenabszeß im Gehirnstamm eines Rehbockes *Capreolus capreolus* (Linne 1758). *Satigierkundliche*, 153: 269-271, 1977.3. Munro, R, and Hunter, AR. Histopathological finding in the lungs of Scottish red and roe deer. *Vet Rec*, 112: 194-197, 1983.
4. Mortelmans, J. Mycotic infections in captive wild mammals and birds: some considerations on epizootiology, pathology and prophylaxis. In *The Comparative Pathology of Zoo Animals*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., pp. 277-281, 1980.
5. Munro, R, Hunter, AR, Bonniwell, M, et al. Systemic mycosis in Scottish red deer (*Cervus elaphus*). *J Comp Pathol*, 95: 281-289, 1985.
6. Kennedy, S, Montali, RJ, Smith, EE, et al. Systemic mycoses in neonatal reindeer. Association with a possible immunodeficiency. In *The Comparative Pathology of Zoo Animals*. Smithsonian Institution Press, Washington DC, pp. 311-315, 1980.
7. Jubb, KVF, Kennedy, PC, and Palmer, N. Diseases of Tubules. In *Pathology of Domestic Animals*. Academic Press, Inc. San Diego, 4th. ed, pp. 491-493. 1993.
8. Wyand, DS, Langheinrich, K, and Helmboldt, CF. Aspergillosis and renal oxalosis in a white-tailed deer. *J Wildl Dis*, 7: 52-56, 1971.
9. Peters, J, Miller, JM, Jeny, AL, et al. Immunohistochemical diagnosis of chronic wasting disease in preclinically affected elk from a captive herd. *J Vet Diagn Invest*, 12: 579-582, 2000.
10. Sheridan, JJ. The relationship of systemic phycomycosis and aspergillosis, in cattle showing clinical signs of disease, to the occurrence of lesions in different organs. *Vet Res Commun*, 5: 1-12, 1981.
11. Kersting, EJ and Nielsen, SW. Ethylene glycol poisoning in small animals. *JAVMA*, 146: 113-118, 1965.

12. Jean, YH, Woo, GH, Kim, JH, *et al.* Ethylene glycol toxicosis in dogs. *Korean J Vet. Pathol*, 2(2): 147-151, 1998.
13. Crowell, WA, Whitlock, RH, Stout, RC, *et al.* Ethylene glycol toxicosis in cattle. *Cornell Vet*, 69: 272-279, 1979.
14. Boermans, HJ, Ruegg, PL, and Leach, M. Ethylene glycol toxicosis in a Pygmy goat. *JAVAM*, 193: 694-696, 1988.
15. Dickie, CW, Hamann, MH, Carrol, WD, *et al.* Oxalate (*Rumex venosus*) poisoning in cattle. *JAVMA*, 173: 73-74, 1978.
16. Muntz, FHA. Oxalate-producing pulmonary aspergillosis in an Alpaca. *Vet Pathol* 36: 631-632, 1999.