

<증례보고>

## 엘크의 구포자충 감염사례

윤순식 · 배유찬 · 변재원 · 이경현 · 장 환 · 송재영 · 위성환\*

국립수의과학검역원  
(게재승인: 2010년 6월 7일)

### A case of elk (*Cervus elaphus*) coccidiosis in Korea

Soon-Seek Yoon, You-Chan Bae, Jae-Won Byun, Kyeong-Hyun Lee, Hwan Jang,  
Jae-Young Song, Sung-Hwan Wee\*

National Veterinary Research and Quarantine Service, Anyang 430-757, Korea

(Accepted: June 7, 2010)

**Abstract :** A thirty-five week old elk was referred for Chronic Wasting Disease (CWD) confirmation from Chungnam province in Korea. Necropsy revealed much bloody contents in the lumen of small and large intestines, and reddening of its mucosa. Microscopically, few coccidia showing various developmental stages were infiltrated in lamina propria of small intestine with granulomatous inflammation and congestion. They were identified as *Eimeria* spp. according to their location and morphological characteristics. Because fecal examination and oocyst culture were not available, the species of the *Eimeria* could not be confirmed. There were no detection of pathogenic bacteria such as *clostridia* and virus in intestinal contents. CWD was shown to be negative in immunohistochemistry test. In conclusion, it was the first *Eimeria* case detected in small intestine of Korean domestic elk as far as we know although *Eimeria* spp. were not the main cause of death.

**Keywords :** coccidiosis, *Eimeria*, elk, histopathology, Korea

## 서 론

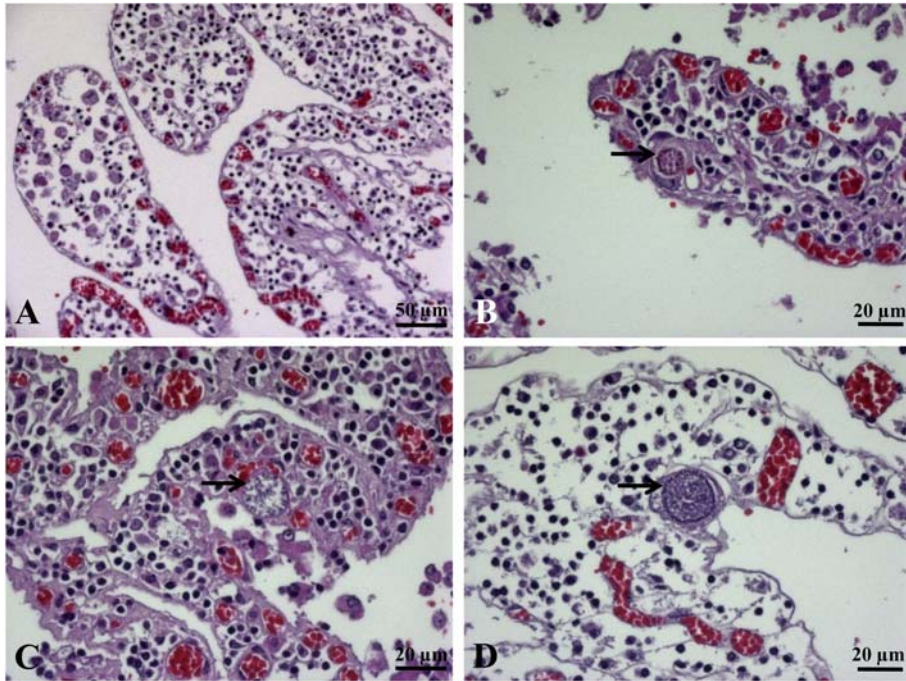
구포자충류(Coccidia)는 첨복포자충문(Phylum Apicomplexa)에 속하는 원충으로 세계적으로 분포하며, 대부분의 동물에서 확인되고 있다 [8, 19]. 구포자충류는 대부분이 숙주 특이성(host specificity)이 강하여 축종간 교차 감염은 거의 이루어지지 않는다. 구포자충류에 감염된 동물이라 할지라도 축종이나 연령, 감염 정도에 따라 다양한 임상증상을 보이지만, 특히 어린동물에 감염되었을 때 심한 설사를 동반한 임상증상을 나타내기도 한다. 우리나라에서는 닭, 소, 돼지, 염소 등 많은 가축에서 구포자충류의 감염사례가 확인 [14, 21] 되었으며, 특히 일부 가축에서는 임상증상을 동반한 구포자충증(Coccidiosis) 사례가 보고 [17] 되어 있다. 사슴의 구포자충류 조사·연구는 외국에서 상당히 이루어지고 있지

만 [10, 12, 16, 18] 국내에서는 사슴의 내부기생충 조사의 일환으로 구포자충류의 검출사례가 보고되어 있을 뿐이다 [22]. 본 사례는 사슴의 만성소모성질병 감염여부 확인을 위해 검사 의뢰된 엘크를 검사하던 중 조직학적 검사과정에서 구포자충의 원충 감염이 확인되어 보고하는 바이다.

## 증 례

충남 소재 사슴목장(70여두 사육)에서 사육되는 35주령 엘크(수컷) 1두가 농장내에서 보행이상을 보임에 따라 발굽의 상처로 판단하여 항생제 등의 치료를 시도하였으나 증상이 호전되지 않았다. 보행이상 등의 증상을 보인 지 1주일이 지나면서 식욕부진, 침흘림, 기립불능 등의 증상을 보이다가 20일째에 폐사하였다. 폐사된 개

\*Corresponding author: Sung-Hwan Wee  
National Veterinary Research and Quarantine Service, Anyang 430-757, Korea  
[Tel: +82-31-467-1990, Fax: +82-31-467-4330, E-mail: wsh@nvrqs.go.kr]



**Fig. 1.** Ileum. (A) Granulomatous inflammation of laminar propria. (B) Schizont (arrow) in laminar propria. (C) Microgametocyte (arrow) in laminar propria. (D) Macrogametocyte (arrow) in laminar propria. H&E stain.

체는 지역 가축방역기관을 통해 사슴의 만성소모성질병(CWD) 감염 여부 및 폐사원인 규명을 위해 국립수의과학검역원에 질병진단 의뢰되었다.

부검 결과, 제4위의 점막 탈락, 발적 소견이 있었으며, 소장 및 대장에는 다량의 혈액성 내용물이 장관강에 채워져 있었고, 공장부터 회장 상부까지 발적 및 확장을 확인하였다. 투과전자현미경을 이용한 분변의 바이러스 검사결과 바이러스는 확인할 수 없었으며, 소장 내용물에 대한 혐기성 및 호기성 세균배양결과에서도 클로스트리듐, 병원성 대장균 등 병원성 세균은 확인되지 않았다. 만성소모성질병 검사를 위해서 뇌 등의 시료에 대해 면역조직화학염색을 실시한 결과 CWD 음성으로 판명되었다. 조직학적 검사결과 제1위 및 4위 점막의 미란이 관찰되었고, 폐, 심장, 신장의 출혈 및 혈전 형성 그리고 비장에서는 다수의 철적혈구(siderocyte)의 존재를 확인할 수 있었다. 소장 조직의 관찰 결과 용모상피의 탈락 및 괴사, 고유층내에 림프구와 대식구의 침윤, 충출혈 및 혈전 형성이 확인되었고 일부에서는 음와염도 관찰되었다. 공장 및 회장의 고유층 내피세포에서 다양한 발달 단계에 있는 20 μm 내외의 원충이 확인되었다 (Fig. 1). 그러나 십이지장이나 대장에서는 이러한 원인체가 관찰되지 않았다. 이 원인체가 알크를 폐사에 이르게 한 것으로는 판단되지 않았으며, 임상증상 및 폐사와

연관시킬 수 있는 질병원인을 규명할 수 없었다. 실험결과를 종합하여 소장의 출혈성 염증소견을 주요 증상으로 하는 출혈성장염으로 형태학적 진단을 내렸다.

## 고 찰

구포자충류의 생활사는 일반적으로 숙주의 체내에서 무성생식(schizogony)과 유성생식(gametogony) 과정을 거쳐 생성된 오시스트가 체외로 배출하게 되고 체외에서 일정한 조건에 의해 감염능력을 갖춘 포자 형성(sporogony)으로 또 다른 개체로 감염이 이루어지게 된다 [19]. 이때, 구포자충(*Eimeria*)이나 와포자충(*Cryptosporidium*) 등은 무성생식과정과 유성생식과정이 동일한 숙주에서 이루어지며, 톡소포자충(*Toxoplasma*), 주육포자충(*Sarcocystis*) 그리고 베스노이티아(*Besnoitia*) 등은 초식동물에서 무성생식과정을 거쳐 육식동물에서 유성생식과정이 이루어지는 독특한 생활환을 이루고 있다. 한편, 사슴에서 확인되는 구포자충류 원충의 종류는 구포자충, 톡소포자충, 주육포자충, 베스노이티아, 와포자충 등이 알려져 있다 [5-7, 13, 15]. 특히 최근에는 사슴이 *Toxoplasma gondii* 및 *Neospora caninum*의 중간숙주라는 새로운 의견이 제시되어 혈청학적 조사 등이 이루어지고 있다 [4]. 톡소포자충, 주육포자충 그리고 베스노

이티어는 초식동물인 사슴에서 원충의 생활사 중 무성생식만 이루어지는 것으로 알려져 있고, 무성생식이 이루어지는 부위는 심장, 횡격막 등의 근육에서 진행되는 것으로 보고된 바 있다 [3, 5, 7]. 사슴에서 유성생식단계까지 거치는 원충은 구포자충과 와포자충이 있다 [1, 15].

일반적으로 동물에서의 구포자충이나 와포자충의 생활환은 널리 알려져 있다. 두 속의 원충은 동일한 개체에서 무성생식과 유성생식과정을 동시에 거치게 되는데, 주로 소장의 용모 상피세포에서 관찰된다 [1, 15]. 특히 와포자충은 유성생식과정을 거쳐 형성된 오시스트가 외부로 배출되기도 하지만 체내에서 자가 감염이 이루어지기도 한다 [1]. 두 속의 감염은 오시스트의 크기와 형태로 구별하기도 하는데, 조직학적 검사에서도 유성생식 또는 무성생식과정에 있는 Schizont, Microgametocyte 또는 Macrogametocyte의 크기 등에 차이가 있다. 특히 와포자충은 소장의 용모세포 특히, 음와(crypt)에 특징적으로 나열되는 특징을 보이고 있어 [1, 21] 구포자충과 구별이 가능하다. 이러한 결과를 토대로 하여 본 사례에서 확인된 엘크의 소장 내 감염 원충은 구포자충 속으로 동정하였다.

사슴의 구포자충은 다른 동물에 비해 적은 종류만 알려져 있다. White-tail 사슴에서는 *E. mccordocki*, *E. odocoilei*, *E. virginianus*, *E. madisonensis*의 4종류가 일반적으로 알려져 있지만 [15], *E. ivensae*도 추가로 보고된 바 [16] 있다. 또한 야생 순록(wild reindeer)에서 *E. mayeri* [12], 록키산 엘크에서 *E. wapiti* [9]가 확인된 바 있다. 미국 남동부 지역에서 방목하는 엘크에서는 *E. zuernii*가 상재화되어 있으나 임상적인 중요성은 낮다고 하였다 [2]. 일반적으로 사슴에서 구포자충 감염에 의한 일반적으로 사슴에서 구포자충 감염에 의한 병원성은 높지 않은 것으로 알려져 있다 [9]. 사슴에서 구포자충의 감염을 쉽게 확인하는 방법은 분변검사서 오시스트를 확인하는 것이다. 구포자충의 감염은 분변으로 배출된 오시스트의 형태학적 특징(오시스트의 크기, 형태, form index, micropyle의 유무, residual의 유무, Stieda bodies의 존재 등)과 포자가 형성되기까지 걸리는 시간 등을 측정하여 판단한다. 본 사례는 CWD의 감염 유무를 확인하기 위해 폐사된 사슴에 대한 여러 정밀검사와 정 중 조직학적 검사에서 구포자충 원충이 확인된 사례이다. 우리나라에서 사슴에 대한 구포자충류의 조사 사례는 매우 미비하며, 특히 구포자충류중 구포자충속과 같은 특정 원충의 종속 동정이나 병원성에 관한 사례는 알려진 바 없다. 향후 우리나라에서도 사슴을 포함한 야생동물에서 구포자충을 포함한 구포자충류 전반의 원충류의 감염실태와 종속 동정은 물론 그 병원성에 관한 추가연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다.

## 결 론

충남지역에서 사육 중 사슴만성소모성질병 확인을 위해 의뢰된 35주령의 엘크 1두에 대해 검사를 실시하였다. 폐사원인 규명을 위해 부검 및 실험실 검사를 병행하였다. 검사 결과 병원성 세균이나 바이러스는 검출되지 않았으며, 만성소모성질병(CWD)도 음성이었다. 부검 및 실험실 결과를 종합하여 소장 내 출혈성 염증소견을 주요 증상으로 하는 출혈성장염으로 진단을 내렸다. 이 과정에서 조직학적 소견으로 소장 고유층 내피에서 다양한 발달 단계에 있는 원충을 발견하였으며, 이를 동정한 결과 구포자충으로 확인되었다. 그러나, 분변에 대한 총란 검사나 배양검사 등을 하지 못하여 species 동정은 이루어지지 않았다. 사슴에서 임상증상을 일으킬 정도로 심한 감염상태는 아니었으나 국내 사슴(엘크)의 소장 조직에서 구포자충을 관찰한 최초의 사례로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 국립수의과학검역원 수의과학기술개발사업 예산의 지원으로 수행되었음.

## 참고문헌

1. **Angus KW.** Cryptosporidiosis in ruminant. In: Dubey JP, Speer CA, Fayer R (eds.). Cryptosporidiosis of Man and Animals. pp. 83-103, CRC Press, Boca Raton, 1990.
2. **Corn JL, Nettles VF.** Health protocol for translocation of free-ranging elk. J Wildl Dis 2001, **37**, 413-426.
3. **Dahlgren SS, Gjerde B, Skirnisson K, Gudmundsdóttir B.** Morphological and molecular identification of three species of *Sarcocystis* in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Iceland. Vet Parasitol 2007, **149**, 191-198.
4. **Dubey JP, Mansfield K, Hall B, Kwok OC, Thulliez P.** Seroprevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in black-tailed deer (*Odocoileus hemionus columbianus*) and mule deer (*Odocoileus hemionus hemionus*). Vet Parasitol 2008, **156**, 310-313.
5. **Dubey JP, Sreekumar C, Rosenthal BM, Vianna MC, Nylund M, Nikander S, Oksanen A.** Redescription of *Besnoitia tarandi* (Protozoa: Apicomplexa) from the reindeer (*Rangifer tarandus*). Int J Parasitol 2004, **34**, 1273-1287.
6. **Dubey JP, Velmurugan GV, Ulrich V, Gill J,**

- Carstensen M, Sundar N, Kwok OC, Thulliez P, Majumdar D, Su C.** Transplacental toxoplasmosis in naturally-infected white-tailed deer: Isolation and genetic characterisation of *Toxoplasma gondii* from foetuses of different gestational ages. *Int J Parasitol* 2008, **38**, 1057-1063.
7. **Duncan RB Jr, Fox JH, Lindsay DS, Dubey JP, Zuccaro ME.** Acute sarcocystosis in a captive white-tailed deer in Virginia. *J Wildl Dis* 2000, **36**, 357-361.
  8. **Fayer R.** Epidemiology of protozoan infections: The coccidia. *Vet Parasitol* 1980, **6**, 75-103.
  9. **Foreyt WJ, Lagerquist JE.** Experimental infections of *Eimeria wapiti* and *E. zuernii*-like oocysts in Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus*) calves. *J Wildl Dis* 1994, **30**, 466-469.
  10. **Forrester DJ.** Intestinal coccidia of white-tailed deer in southern Florida. *J. Wildl Dis* 1988, **24**, 369-370.
  11. **Gudmundsdottir B, Skirnisson K.** Description of a new *Eimeria* species and redescription of *Eimeria mayeri* (Protozoa: Eimeriidae) from wild reindeer *Rangifer tarandus* in Iceland. *J Parasitol* 2005, **91**, 353-357.
  12. **Gudmundsdottir B, Skirnisson K.** The third newly discovered *Eimeria* species (Protozoa: Eimeriidae) described from wild reindeer, *Rangifer tarandus*, in Iceland. *Parasitol Res* 2006, **99**, 659-662.
  13. **Hamnes IS, Gjerde B, Robertson L, Vikoren T, Handeland K.** Prevalence of *Cryptosporidium* and *Giardia* in free-ranging wild cervids in Norway. *Vet Parasitol* 2006, **141**, 30-41.
  14. **Jang DH.** Survey of Coccidia in domestic animals and poultry. *Korean J Vet Res* 1972, **12**, 185-190.
  15. **Kingston N.** Protozoan Parasites. In: Davidson WR, International Association of Fish and Wildlife Agencies, Southeastern Cooperative Wildlife Disease Study (eds.). *Diseases and Parasites of White-Tailed Deer*. pp. 214-222, Tall Timbers Research Station, Tallahassee, 1981.
  16. **Lindsay DS, Upton SJ, Hildreth MB.** Descriptions of two new species of coccidia (Protozoa: Eimeriidae) and redescription of *Eimeria ivenessae* and *Eimeria odocoilei* from captive white-tailed deer, *Odocoileus virginianus*. *J Parasitol* 1999, **85**, 1120-1125.
  17. **Park CK, Jang IH.** Coccidiosis in Korean native cattle. *Korean J Vet Res* 1978, **18**, 33-37.
  18. **Pilarczyk B, Balicka-Ramisz A, Ramisz A, Lachowska S.** The occurrence of intestinal parasites of roe deer and red deer in the Western Pomerania voivodeship. *Wiad Parazytol* 2005, **51**, 307-310.
  19. **Soulsby E JL, Mönning HO.** Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7th ed. pp. 607-614, Baillière Tindall, London, 1982
  20. **Wee SH, Lee CG, Kang YB, Joo HD, Joo YS, Park YH, Choi SH.** Experimental cryptosporidiosis in calves. *Korean J Vet Res* 1995, **35**, 107-113.
  21. **Wee SH, Lee CG, Park YJ.** Prevalence of bovine coccidia in Chonnam area. *Korean J Vet Res* 1987, **27**, 109-115.
  22. **Yang HJ, Lee JW, Kim YT, Soe LW, Kim CS, Oh UP.** A survey on the prevalence of internal parasites in deer of Chonbuk area. *Korean J Vet Serv* 2000, **23**, 39-44.