

한국 야생 너구리에서 발생한 구충증

조경오¹ · 박남용 · 강성귀 · 김용환* · 배성열** · 김영대*** · 김계엽*** · 이근우****

전남대학교 수의과대학, *광주광역시 보건환경연구원,
은누리동물병원, *동신대학교, ****경북대학교 수의과대학

Wild Raccoons (*Procyon lotor*) with Ancylostomiasis in Korea

Kyoung-Oh Cho¹, Nam-Yong Park, Sung-Kwi Kang, Yong-Hwan Kim*, Seong-Yeol Bae*,
Young-De Kim**, Gye-Yeop Kim*** and Kun-Woo Lee****

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University
*Institute of Health and Environmental, Gwangju Metropolitan City
Onnury Animal Clinic, *Dongshin University
****College of Veterinary Medicine, Kyungbuk National University

Abstract : Four dead wild racoons found in Chonnam province were examined parasitologically, pathologically and bacteriologically. Using standard flotation technique with feces many number of ancylostoma eggs which were oval in shape and 60-70×35-45 μm in size were detected. Grossly, severe anemia, multiple congestion and consolidation of lung and catarrhal exudate in small intestine were observed. One of racoons had multifocal white to yellow nodules in the liver. Histopathologically, ancylostoma larvas were found in intestinal lumen. Some of them penetrated and attached to intestinal mucosa. Lungs revealed multiple severe fibrinopurulent pneumonia in which bacterial colonies were scattered. Liver had multiple microabscesses containing peripheral bacterial colony. By Gram stain using paraffin sections of liver and lung, bacterial colony was Gram negative. Isolated bacteria from lung and liver was Gram negative rod. This bacteria was identical with *Escherichia coli* by biochemical tests. From these results, ancylostomiasis caused severe problems in Korean wild racoons. This is the first report about ancylostomiasis in wild racoons in Korea.

Key words : ancylostomiasis, *Escherichia coli*, racoon

서 론

원충목(Strongylida)에 속하는 구충과(Ancylostomatidae)의 기생충은 구충아과(Ancylostominae)와 네카토르아과(Necatorinae)로 구분되며, 이러한 구충들은 개, 고양이, 여우, 사람 등의 소장 점막에 흡혈 기생하여 감염 개체에 심한 빈혈을 일으키기도 한다^{2,23}.

구충의 중요한 감염 경로는 경구 및 경피 감염이지만, 태반을 통한 태아의 선천 감염과 초유를 통한 경유방 감염도 있다^{1,5,10,12,14,15,22,23}. 분변으로 배출된 구충의 충란은 건조에 저항할 수 없어서 습한 환경에서만 발육할 수 있는데, 일반적으로 모래가 섞인 습한 토양이 발육에 적당하다고 한다^{22,23}. 경구 감염시 자충은 위선 또는 소장의 음와에 침입한 후 제 4기 자충으로 된다³. 또한 경구 감염된 자충은 경피 감염과 같이 구강내의 점막을 뚫고 들어간 후 혈관이나 림프관을 통하여 폐에 도달한다. 폐에서 자충은 폐포를 거쳐 기관지, 기관에 이행하여 연하되므로써 장에서 성충으로 된다. 구충의 이러한 체내 이행 때문에 경피 감염시 피부에 심하게는 궤양까지 형성 할 수 있으며^{4,7}, 증감염시에는 자충이 폐포로 이행할 때에 출혈성 폐렴을 일으킨다고 한다. 또한 구충은 소

장의 점막을 뚫고 부착되어 있기 때문에 출혈성 설사를 일으킨다고 한다³.

점막이나 피부의 손상은 폐혈증을 일으킬 수 있는 세균의 감염을 용이하게 할 수 있다³. 장 점막을 뚫고 부착하면서 기생하는 기생충은 장 점막 상피세포의 파괴나 점막에 궤양을 일으켜서 2차 세균감염을 용이하게 한다고 한다. 만약에 병원성 세균이 2차 감염되어서 혈액내로 들어가면 순환되어서 간, 폐 등의 중요 장기에 들어가서 병변을 형성 시킬 수 있다³.

야생동물의 기생충이 가축으로 전파되어 경제적 피해를 야기하고 있다고 보고 되어있다^{2,9,17,18,21}. 특히, 사람으로 전파됨으로써 사회적으로 문제를 일으킬 수 있다고 한다^{2,6,16,18}. 너구리의 구충증에 대한 역학적, 기생충학적, 그리고 병리학적인 연구에 대해서는 세계적으로 많은 보고가 되어 있지 않다^{2,19}. 더욱이 너구리의 구충은 사람에게 감염되어 인수공통질병으로써 문제화 될 수 있다는 점에서 국내의 야생 너구리의 구충증에 대한 연구는 절실하다.

본 저자들은 야생의 너구리에서 심한 구충증과 폐혈증성 병변을 관찰하였기에 그 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

공시동물

공시동물은 2000년 3월부터 4월에 걸쳐서 전남 순천과 해

¹Corresponding author.

E-mail : chokoosuvet@hanmail.net

남지역에서 빈사상태로 발견되어 야생동물구조센터에 신고된 야생 너구리중 치료도중 폐사한 4마리이다.

분변의 기생충학적 검사

의뢰된 동물로부터 분변을 채취하여 부유법 및 침전법으로 분변내 충란의 유무를 검사하였다^{22,23}.

병리학적 검사

외관검사를 실시한 후 일반적인 부검 술식에 따라 각종 실질 장기를 채취하여 10% 중성 포르말린 용액에 고정시킨 다음 파라핀 처리후 4µm 두께의 조직 절편을 만들고 Hematoxylin & Eosin (H&E) 염색하여 광학현미경으로 검경하였다. 광학현미경으로 검사 후 선택된 조직절편은 조직내 원충의 유무를 검사하기 위해서 Periodic acid Schiff reaction (PAS)을 실시하였고, 세균의 감염을 확인하기 위해서 MacCallum-Goodpasture gram 염색을 실시하였다.

세균검사

병변이 관찰된 폐와 간에서 원인균 분리를 시도하였다. 각각의 가검재료를 멸균된 면봉으로 swabbing하여 5% 면양혈액배지와 증균배지에 접종한 후 배양하였다. 선택배지를 통해 분리된 균집락은 Bergey's manual에 따라서 각종 생화학 적 성장검사를 실시한 후 동정하였다.

결 과

기생충학적 검사

부유법에 의한 분변의 검사결과 야생 너구리 4마리 모두 심한 구충의 충란이 관찰되었다. 분변내 충란은 난원형으로서 그 크기가 60-70×35-45 µm로서, 형태 및 크기가 특이 개 구충의 충란과 매우 유사하였다.

병리학적 검사

외관의 육안 검사에서 4마리 모두 심한 진드기의 감염이 관찰되었다. 특히 귀속과 액와부에서 진드기가 다수 관찰되었다. 구강점막 및 눈의 결막은 심한 빈혈 소견을 보였다. 부검한 4마리의 폐는 육안적으로 소상 내지 미만성으로 충혈 및 경결감을 보였고, 절단면에서는 섬유화농성의 물질들이 관찰되었다. 장 점막에서는 약간의 출혈과 카타르성 삼출물이 관찰되었다. 이 중 한 마리에서는 간에 회백색의 반점이 간 전엽에 걸쳐서 퍼져 있었다. 신장을 포함한 기타 장기에서는 충혈소견이 관찰되었다.

조직학적으로는 소장 관강내에서 구충의 자충들이 관찰되었으며, 이 중에는 장점막을 뚫고 부착된 것들도 있었다(Fig 1). 장 관강내에서는 약간의 섬유화농성 삼출물들이 관찰되었으나, 대부분 사후변화가 심하여서 자세한 조직학적 관찰은 할 수 없었다.

폐에서는 4마리 모두 대염성의 심한 섬유화농성 폐렴이 관찰되었는데, 심한 부위에서는 피사성으로 변하여서 폐엽의



Fig 1. Wild raccoon, duodenum. Ancylostoma larva (arrow) penetrates intestinal mucosa (H&E, × 100).



Fig 2. Wild raccoon, lung. Severe fibrinopurulent inflammation is seen (H&E, × 100).

조직학적 구조를 확인할 수 없었다(Fig 2). 침윤된 염증세포는 주로 호중구이며, 대식세포도 다수 관찰되었다. PAS반응에 양성인 어떠한 원충이나 기생충은 관찰할 수 없었으나, 그람 염색에서는 음성의 세균괴들이 피사부위에서 관찰되었다.

육안적으로 전엽에 회백색의 반점들을 보인 간은 조직학적으로 미세농양(microabscess)이었다. 미세농양의 중심부는 호중구를 주로하는 염증세포로 구성 되어 있었으며 이 농양

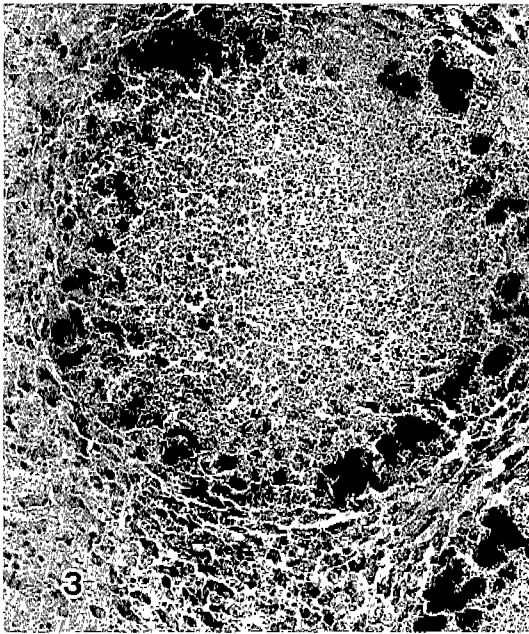


Fig 3. Wild racoon, liver. Single microabscess containing peripheral Gram positive colony is observed (Gram stain, $\times 200$).

Table 1. Biochemical properties of the isolated organisms from the lung and liver specimens of the wild racoons

Methods	Organs	
	Lung	Liver
Gram stain	Negative rod	Negative rod
Oxidase	Negative	Negative
Hemolysis	γ -H	γ -H
Indole	Positive	Positive
Methyl Red	Positive	Positive
Voges-Proskauer	Negative	Negative
Citrate, simmons'	Negative	Negative
Triple Sugar Iron	A/A	A/A
Lysin decarboxylase	Positive	Positive
Arginine decarboxylase	Negative	Negative
Ornithine decarboxylase	d	d
Result	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>

의 가장자리를 따라서 세균괴들이 관찰되었다. 농양의 주변부에는 약간의 림프구와 조직구들의 침윤되어 있었다. 농양 주위의 동양혈관은 확장되어 있고, 호산성의 물질로 채워져 있었다. PAS 반응을 한 결과 양성의 어떠한 기생충도 관찰되지 않았다. H&E 염색에서 농양의 가장자리에서 관찰된 세균괴는 그람 염색에서 음성균으로 관찰되었다(Fig 3).

비장을 포함한 그 외의 조직에서 폐와 간에서 관찰된 세균괴들이 관찰되었으나, 염증반응은 상대적으로 심하지 않았다.

세균검사

폐와 간에서 세균을 분리한 결과, 혈액배지상에서 주위에 넓은 투명대가 있는 균체집락이 관찰되었다. 이를 그람 염색한 결과 음성의 간균이었다. 또한 각종 생화학적 정상검사를 실시한 결과 폐와 간에서 분리된 균은 *E. coli*와 일치하였다(Table 1).

고 찰

선진국의 야생동물도 많은 비율로 다양한 종류의 내부 기생충에 감염되어 있는 것으로 보고되어 있다. 이러한 기생충의 감염은 야생동물 개체에 질환을 일으킨다는 점 외에 특히 가축이나 사람으로 전파될 수 있다는 점에서 사회·경제적으로 중요시 다루어지고 있다^{2,6,9,16-18,21}. 본 연구에 사용된 국내 야생 너구리 4마리 전부의 분변내에서 형태학적으로 개 구충의 충란과 매우 유사하고 조직학적으로도 소장 관강내에서 구충의 자충이 관찰되었다. 구충은 사람을 포함하여 동물에서는 개, 고양이, 여우 등의 소장 점막에 흡혈 기생하여 빈혈등의 임상증상을 일으킨다고 한다^{1,22,23}. 너구리의 구충은 가축이나 사람에 전파될 수 있다는 점에서 본 연구를 통한 국내 야생너구리의 구충 감염증 보고로 국내에서도 이 질환의 예방대책이나 방역대책이 수립되어야 할 것으로 사료된다. 또한, 본 연구에서는 제한된 수와 지역의 동물을 이용한 조사라는 한계점이 있으므로 앞으로 광범위한 지역의 많은 야생 너구리를 대상으로 이 질환에 대한 충분한 역학조사 등이 수행되어야 할 것으로 생각된다.

본 연구에 공시된 4마리의 너구리에서 육안적으로나 조직학적으로 심한 대염성의 섬유화농성 폐렴이 관찰되었다. 이러한 폐렴의 원인에 관해서는 확실하지 않는데, 이는 공시동물이 야생동물이라서 역학적 연구를 하는데 한계가 있었기 때문이다. 구충이 가지고 있는 특성중 흥미 있는 것은, 구충이 포함된 선충류는 자연계에서 2회의 탈피를 끝내고 감염자 충기에 접어들어 숙주에 감염된 후, 숙주체내에서 2회의 탈피를 끝마친 후에야 성충으로 발육할 수 있다는 점이다^{5,6,23}. 구충의 감염자충이 침입하면 폐로 이행한 후 최종 기생부위인 소장으로 이행하는데, 감염자충의 이행에 의한 내부장기의 출혈이나 괴사등 여러 가지 문제가 발생할 수 있으며, 세균의 이차감염을 유발할 수도 있다고 한다^{3,22,23}. 따라서, 구충의 이러한 특성에 비추어 보면 본 연구에 공시된 야생 너구리의 폐렴은 감염자충의 이행과 이와 더불어 발생한 이차감염에 의한 수도 있다고 추측할 수 있다.

동물의 간에 농양을 형성하는 병리기전은 혈행성, 창상성, 혹은 담관을 통한 상행성 감염등에 의한다고 한다¹³. 본 연구에 공시된 너구리 중 한 마리에서 간에 다양한 크기의 다발성 미세농양이 관찰되었다. 또한, 구충의 자충이 십이지장의 장 점막을 뚫고 부착한 소견이 관찰되었는데, 이러한 점막의 손상은 감염자충의 이행에 의한 이차세균의 전신감염과 함께 간 농양의 원인으로 추정되어진다.

동물에서 간 농양을 유발하는 원인균은 소에서는 점막의 손상이나 제대감염에 의한 *Fusobacterium necrophorum*이

잘 알려져 있으며, 그 외에 여러 동물에서 *Actinomyces pyogenes*, *streptococci*, *staphylococci* 등이 보고되어 있다¹³. 본 연구에서도 간 농양부위에서 대장균이 분리·동정되었는데, 본 저자들에 의한 문헌 조사에서 대장균에 의한 간 농양은 찾을 수 없었다. 또한, 간에서 분리·동정된 대장균은 폐렴이 관찰된 폐에서도 분리되었는데 생물학적 정상등이 간에서 분리된 것과 동일하였으며, 여러 가지 실험결과 병원성 대장균으로 분류할 수 있었다. 따라서, 야생 너구리에서 분리·동정된 병원성 대장균은 점막 손상 혹은 전신감염에 의하여 간에 농양 혹은 폐렴을 유발할 수 있다는 점에서 특이성이 있다고 할 수 있다.

결론

국내 야생 너구리 4마리 분변의 총란 검사에서 형태학적으로 개의 구충과 유사한 총란이 관찰되었다. 부검 후 병리 조직학적 검사를 통해서 구충의 자충이 소장외에서 확인되었다. 따라서 국내 야생 너구리에서도 구충의 발생이 확인되었다.

공시된 동물 4마리 전부에서 대엽성 섬유화농성 폐렴이 관찰되었다. 구충의 자충은 폐로 이행한다는 기병론상 너구리에서 관찰된 폐렴은 구충의 자충 이행과 이차세균의 감염에 의한 것으로 추정되었다.

공시된 동물중 한 마리에서 간에 다발성의 미세농양이 관찰되었다. 또한, 이 동물의 소장에 구충의 자충이 십이지장 점막을 뚫고 부착하는 소견이 관찰되었다. 이상의 소견상 간의 다발성 미세농양은 타동물의 간 농양에서 관찰되는 바와 같이 장 점막의 손상에서 유래된 세균의 감염에 의한 것으로 추정된다. 특히, 농양 병변부위에서 분리·동정된 균은 그람음성의 병원성 대장균으로 규명되어, 대장균도 간 농양을 유발할 수 있음이 시사되었다.

참고 문헌

1. Areekul S, Tipayamontri U, Ukoskit K. Experimental infection of *ancylostoma braziliense* in dogs and cats in Thailand. II. Blood loss. S E Asian J Trop Med Publ Health 1974; 5:230-235.
2. Asano R, Murasugi E, Yamamoto Y. Detection of intestinal parasites from main-land raccoon dogs, *Nyctereutes procyonoides viverrinus*, in southeastern Kanagawa Prefecture. Kansenshogaku Zasshi 1997; 71:664-667.
3. Barker IK, Van Dreumel AA, Palmer N. The alimentary System. In: Pathology of domestic animals, 4th ed. San Diego: Academic Press. 1993: 1-318.

4. Baker KP, Grimes TD. Cutaneous lesions in dogs associated with hookworm infestation. Vet Rec 1970; 87:376-379.
5. Beaver PC. Parasitological reviews. Larva migrans. Exp Parasit 1956; 5:587-621.
6. Beaver PC. Zoonoses, with particular reference to parasites of veterinary importance. In: Biology of parasites, New York, Academic press. 1966: 215-225.
7. Buelke DL. Hookworm dermatitis. J Am Vet Med Assoc 1971; 158: 735-739.
8. Burrows RB. Comparative morphology of *Ancylostoma tubaeforme* and *Ancylostoma caninum*. J Parasit 1962; 48:715-718.
9. Ching HL, Leighton BJ, Stephen C. Intestinal parasites of raccoons (*Procyon lotor*) from southwest British Columbia. Can J Vet Res 2000; 64:107-111.
10. Foster AO. Prenatal infection with the dog hookworm *Ancylostoma caninum*. J Parasit 1932; 19:112-118.
11. Herrida CA. A quantitative study of infections with *Ancylostoma caninum* in dogs. Am J Hyg 1921; 8:125-157.
12. Kelly JD, Thompson HG, Chow DCM, Whitlock HV. Arrested development of larval *Ancylostoma caninum* in the gastro-intestinal tract. N Z Vet J 1976; 24:93-94.
13. Kelly WR. The liver and biliary system. In: Pathology of domestic animals, 4th ed. San Diego: Academic Press. 1993:319-406.
14. Miller TA. Prenatal-colostral infection of pups with *Ancylostoma caninum*. J Parasit 1970; 56:239.
15. Miller TA. Potential transport hosts and the life cycles of canine and feline hookworms. J Parasit 1970; 56:238.
16. Pietrzak SM, Pung OJ. Trypanosomiasis in raccoons from Georgia. J Wildl Dis 1998; 34:132-136.
17. Richardson DJ, Owen WB, Snyder DE. Helminth parasites of the raccoon (*Procyon lotor*) from north-central Arkansas. J Parasitol 1992; 78:163-166.
18. Robel RJ, Barnes NA, Upton SJ. Gastrointestinal helminths and protozoa from two raccoon populations in Kansas. J Parasitol 1989; 75:1000-1003.
19. Sato H, Inaba T, Ihama Y, Kamiya H. Parasitological survey on wild carnivora in northwestern Tohoku, Japan. J Vet Med Sci 1999; 61:1023-1029.
20. Scanlan CM, Hathcock TL. Bovine rumenitis-liver abscess complex: A bacteriological review. Cornell Vet 1983; 73:288-297.
21. Smith KE, Zimmerman JJ, Patton S, Beran GW, Hill HT. The epidemiology of toxoplasmosis on Iowa swine farms with an emphasis on the roles of free-living mammals. Vet Parasitol 1992; 42:199-211.
22. Soulsby EJJ. Helminths. In: Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals, 7th ed. Philadelphia: Lee and Febiger. 1982: 198-211.
23. 이재구. 최신 수의기생충학. 2판. 서울: 대한교과서주식회사. 1993년:155-159.