

돼지 유구낭미충증의 병리조직학적 관찰

신 태 균 · 김 승 호
제주대학교 농과대학 수의학과
(1993년 6월 10일 접수)

A histopathological study on porcine cysticercosis

Tae-kyun Shin, Seung-ho Kim
Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Cheju National University
(Received June 10, 1993)

Abstract : This paper dealt with the histopathological findings on the natural cysticercosis in pigs. Three cases of porcine cysticercosis, which had been kept in the Department of Veterinary Medicine, Cheju University more than ten years, were histopathologically examined in order to see the host reaction to the parasite. Capsules containing scolex were mainly found in the fascia of skeletal muscle, heart, and brains. Microscopically, cysticerci in the epicardium and the fascia of skeletal muscles were encapsulated with fibroblasts and collagen fibers. Around capsules, there was infiltration of eosinophils, lymphocytes and macrophages, although the degree and severity of inflammatory reaction varied case by case. Cerebral cortex also had the inflammatory exudate of lymphoid cells in the vicinity of the scolex. whereas perivascular lymphocytic cuffings were commonly seen around capsules. GFAP immunoreactive fibers formed a limiting membrane along the outer side of capsules. There was also proliferation of GFAP-positive astrocytes encircling infiltrating lymphocytes around vessels. In the central nervous system, astrocytes and lymphoid cells play an important role in the demarcation of cysts and local immunity, respectively. In conclusion, host tissue reaction in porcine cysticercosis seemed to vary significantly according to the affected organs of pigs. It is assumed that capsules containing worms seemed to be formed at early stage of cysticercosis.

Key words : cysticercosis, taenia solium, heart, skeletal muscle, brain, astrocyte.

서 론

유구낭미충(*Cysticercus cellulosae*)은 주로 돼지와 멧돼지에 기생하고 사람에게도 중요한 영향을 미치는 인수공통기생충병으로 전 세계적으로 분포하고 있다.¹⁻⁸ 또한 한국에서는 사람 및 돼지에 유구낭미충의 성충인 유구조충(*Taenia solium*)과 유구낭미충의 감염이 내륙지방에는 희소하나 제주도의 돼지나 사람에서는 낭미충과 조

충의 감염이 높다고 하며 이는 인분을 돼지 사료로 이용하였기 때문이라고 하였다.⁹⁻¹⁷ 그리고 제주도 농가에서 동시에 사육된 돼지중 상당수가 유구낭미충에 감염되어 있었으며, 감염부위는 체간근, 대퇴근, 둔부근, 저작근, 경부, 설근, 심근, 견갑근, 뇌, 안구 및 횡격막근 등에서 많이 발견되고 때로는 안부, 간장, 피하적, 지방층 등이었고 희소하게는 대망막, 췌장, 악하임파선에

• 이 논문의 일부는 1992년도 교육부지원 한국학술진흥재단의 자유공모(지방대학육성)과제 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

서도 검출된 바 있다.^{7,16,17} 이러한 돼지의 낭미충감염에 대해 감염경로와 감염부위에 관한 조사는 일부 있으나^{11~14,16,17} 감염된 조직의 형태학적 연구는 거의 찾아볼 수 없는 실정이다.

본 조사에서는 제주지역에서 인분과 사료로 사육중인 낭충에 자연감염된 돼지의 장기를 조직학적으로 관찰하고 동시에 낭충감염부위의 뇌조직에서 별아교세포의 반응을 면역세포학적으로 검사하였던 바 그 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

제주대학교 농과대학 수의학과에 표본으로 보관중인 *Cysticercus cellulosae* 감염돼지 3두를 재료로 사용하였다.^{13,14} 이들 표본은 낭미충에 자연감염된 어린 돼지였으며 낭충이 확인된 피하직, 골격근, 심장, 안구 및 뇌조직을 paraffin 포매 절편을 만들어 Hematoxylin-Eosin 염색을 실시하였다.

한편 뇌조직에서 별아교세포의 반응을 관찰하기 위하여는 Avidin-Biotin Complex Kit(Zymed Lab Inc, California, USA)를 활용하였다. 먼저 조직편에서 paraffin을 제거한 후 methanol(0.5% H₂O₂로 endogenous peroxidase를 억제하고 30% normal goat serum-0.3% Triton×100, rabbit anti-gial fibrillary acidic protein(GFAP:Dakopatts, Copenhagen, Denmark)(1:500-1:1000), Biotinylated goat anti-rabbit IgG, Extravidin peroxidase complex를 순서대로 반응시켰다. 한편 각 단계별로 0.05M PBS로 3회 세척하였으며 AEC로 발색시킨 후 hematoxylin으로 대조염색한 후 검경하였다. 음성 대조군으로는 일차항체를 생략하였으며 hematoxylin으로 대조염색후 검경하였다.

결 과

육안적 소견 : 낭미충(*Cysticercus cellulosae*)은 골격근(Fig 1 A), 심장(Fig 1 B), 설근부, 시신경주위부, 피하직 및 대뇌에서 낭강내 액체가 포함된 낭충의 형태이었으며 직경이 대략 10mm 이내로 관찰되었고 근육에 감염된 예의 경우는 주로 근섬유를 싸는 근막내에 낭충이 출현하였다. 뇌의 육안적 검사에서 낭충은 대뇌의 전두엽, 측두엽 및 후두엽의 피질부와 뇌실에 인접한 수질부에서 주로 관찰되었으며 낭충은 피막으로 둘러싸인 채로 감염되어 있었다.

조직학적 소견 :

조직내 낭미충의 소견 : 심장, 골격근, 시신경 및 안구 주위와 뇌에서 관찰된 낭충은 퇴행성 변화를 보이지 않은 완전한 형태로써 Chi와 Chi¹⁹가 사람조직에서 분류한 형태에 의하면 초기단계에 해당되었다. 낭미충의 문(rostellum)에는 2열의 hook가 인정되었고 이로써 유

구낭미충을 무구낭미충과 구별하였다.

심장 : 심내막, 심근 및 심외막하에서 낭충이 관찰되었고 낭충을 둘러싸는 피막은 교원섬유와 섬유아세포로 구성된 결합조직이었으며 이 피막은 심근의 근막과 견고히 부착된 경우도 있었다(Fig 2). 피막주위에서는 부위에 따라 염증반응이 없거나 또는 부위에 따라 eosinophil의 침윤이 관찰되어 국소적인 알리지성 염증반응을 보였고 심근의 괴사는 현저하지 않았으나 출혈소견을 보인 예도 있었다. 그리고 드물게 근세포내 원충이 감염된 예도 관찰되었다.

골격근 : 낭충은 주로 근막내에서 관찰되었고 섬유아세포와 교원섬유로 구성된 피막에 싸인 형태로 나타났다. 그리고 이들 피막의 내측 또는 외측에서는 부위에 따라 염증의 소견은 심장에서와 마찬가지로 다양하게 나타나 세포침윤이 전혀 없거나 또는 임파구, 호산구, 대식세포 및 호중구들이 심하게 침윤된 예도 있었다(Fig 3). 한편 시신경 주위의 골격근에서도 근막내에서 낭충이 인정되었으나 염증세포의 침윤은 현저하지 않은 채 피막에 싸인 채로 나타났다.

대뇌 : 낭미충이 연막하 대뇌피질에 함몰되어 있었고(Fig 4), 뇌조직과의 경계부에서는 혈관의 발달과 결합조직의 증식이 현저하였고, 부위에 따라서는 혈관주위에 원형세포의 침윤이 관찰되었다. 한편 골격근 또는 심근에서와 같은 eosinophil의 침윤은 현저하지 않은 반면 드물기는 하나 낭충주위에서 임파 소결절 모양의 원형세포 침윤이 혈관과 분리되어 관찰되기도 하였다(Fig 5).

낭충감염 대뇌피질의 GFAP 면역반응 : 낭충이 감염된 피막주위에서 GFAP 양성인 섬유아세포의 침윤은 교원섬유의 바깥을 따라 낭을 에워싸는 모양이었으며 이들 양성세포는 주로 증식된 혈관주위에서 확장되었고 임파구가 침윤된 혈관주위에서는 혈관을 직접 에워싸지 않고 주변의 침윤된 임파구들을 함께 둘러 싸고 있었다(Fig 6). 한편 인접한 뇌조직에서도 별아교세포의 GFAP 면역반응은 기생충의 영향을 받지 않은 부위보다 강하게 나타났고 혈관주위에서 GFAP의 양성반응도 낭충주위에서 강하게 나타났다.

고 찰

낭미충(*Cysticercus cellulosae*)은 유구조충(*Taenia solium*)의 유충이며 동물 뿐만 아니라 사람에서도 역학적으로 중요한 기생충으로 알려져 있다. 본 조사에서는 돼지에서의 감염부위와 감염후 돼지 각 장기에서 조직의 변화에 중점을 두었으며 본 3두의 돼지에서도 감염부위는 주로 골격근의 근막, 심의막, 시신경 주위 근육과 뇌 등이었고 그중 심장과 골격근에서 감염이 뚜렷한 점은 선인들의 보고^{4,11,16,17}와 유사하였다. 한편 사람에서도 주

요감염 부위는 골격근, 피하직, 지방, 뇌 및 안구 등으로 돼지의 경우와 큰 차이는 없었다.^{1,2,19}

근육에서 낭충감염부위의 조직반응은 급성으로 호중구, 임파구 및 대식세포의 침윤과 섬유아세포의 증식이 관찰되었고 부위에 따라서는 이와같은 염증반응 뿐만 아니라 섬유아세포의 증식과 교원섬유에 의해 피막이 두터워지고 근조직과 구획되는 소견이었다. 이와같은 피막형성소견에 대해 Slais²⁰는 낭충이 살아있는 초기반응으로 생기고 염증은 낭충분해산물의 처리과정중 생긴다고 한 반면 Berezantsev²¹는 낭미충 감염시 피막형성은 말기에서만 관찰된다고 하였다. 본 조사 돼지에서 관찰된 낭충과 피막주위 염증반응의 소견을 종합해 볼 때 피막은 낭충의 퇴행과정중 형성된 것이라기 보다는 감염 초기 형성된 것으로 생각되나 이에 관한 명확한 결론을 위해서는 감염후 경시적인 조사가 필요한 실정이다. 한편 Chi와 Chi¹⁹는 한국인의 낭충 감염조직을 낭충의 상태에 따라 초기, 중기, 말기로 나누어 조직반응을 조사한 바 초기에서 말기로 이행될 수록 염증반응은 줄어들고 대신 교원섬유와 섬유아세포에 의한 벽이 형성되어 주위조직과 분리, 결절의 형태를 취한다고 하며 사람에서 약물요법도 이 시기이전에만 효과적일 것으로 추정된 바 있다. 그러나 본 조사 돼지의 각 조직에서 채취된 낭충은 사람에서의 예와 달리 퇴행 또는 석회화 과정인 것들은 인정되지 않았으며 피막 또한 감염후 곧 형성된 것으로 볼 수 있어 돼지에서는 사람에서와 같은 치료가 곤란한 것으로 생각된다.

중추신경계의 조직반응은 대체로 근육에서의 소견과 달리 급성염증반응은 인정되지 않은 반면 혈관의 증식과 임파구의 침윤이 현저하였고, 혈관의 현저한 증식은 특이한 소견으로 그 유래는 정확히 알 수 없으나 지방막내 혈관이 피막의 형성으로 압축되었거나 아니면 낭충의 지속적인 자극과 압박에 의해 혈관의 신생이 가능했을 것으로 생각된다. 따라서 낭미충의 중추신경계 감염은 뇌수종, 전간, 운동 및 감각이상 등의 임상증세가 가능하고 경우에 따라서는 치명적인 결과를 초래할 뿐만 아니라 회복된다 하더라도 이들이 석회화 됨에 따라 심각한 후유증을 남길 것으로 생각된다.

대뇌에서 낭충에 의한 피막주위에 형성된 임파양 조직에 관해 Hernandez-Jauregui et al¹⁴는 만성적인 자극에 의해 국소적으로 임파결절이 형성된 것이라고 하였으며 본 예에서도 혈관과 직접적인 관계가 적은 임파결절 형태의 세포침윤은 관찰되었으나 이는 낭충주위의 혈관주위 원형세포의 침윤과 명확히 구분되지 않아 이에 대한 단정은 곤란하며 임파결절 모양의 구조에 대해서는 더 추구해 볼 과제라 생각된다. 그러나 이와같은 형태가

뇌 이외의 골격근, 심근 등에서는 관찰되지 않은 점으로 볼 때 본 질병에서 뇌조직에서만 특이하게 형성된 것으로 생각된다.

별아교세포는 중추신경계에서 손상받은 부위의 치유에 직접 간여하는 세포로 알려져 있으며²² 본 기생충의 감염시 미세아교세포의 출현은 미미한 반면 혈관주위 및 혈관 인접부위에서 별아교세포증가증으로 볼 수 있는 GFAP의 강한 양성반응은 낭미충에 대한 중추신경계의 방어기전으로 볼 수 있으며 이는 혈관의 증식과 함께 병소의 확장을 방지하기 위한 Host 세포의 작용으로 추정된다. 그러나 별아교세포의 증식은 인접한 뇌 실질 유래인지 아니면 낭충주위에서 발달된 혈관주위 별아교세포 유래인지는 분명하게 나타나지 않았다. 한편 낭충주위의 피막(encapsulation)의 조직소견은 교원섬유 및 섬유아세포가 낭충에 가까이 있고 그 외측에 혈관과 함께 별아교세포가 증식된 점으로 보아 이 부위에서의 astrogliosis는 교원섬유의 피막이 형성된 후 다음 단계로 별아교세포의 증식이 생긴 것으로 볼 수 있다. 따라서 낭충의 감염으로 인한 피막형성은 적어도 뇌조직에서는 낭충이 감염된 후 곧 생긴 것으로 생각되며 이는 Chi와 Chi¹⁹가 사람에서는 중간단계 또는 말기(석회화) 예에서 피막을 관찰한 소견과는 차이가 있으며 이에 대한 차이가 종에 따른 차이인지는 더 추구해볼 과제라 생각된다.

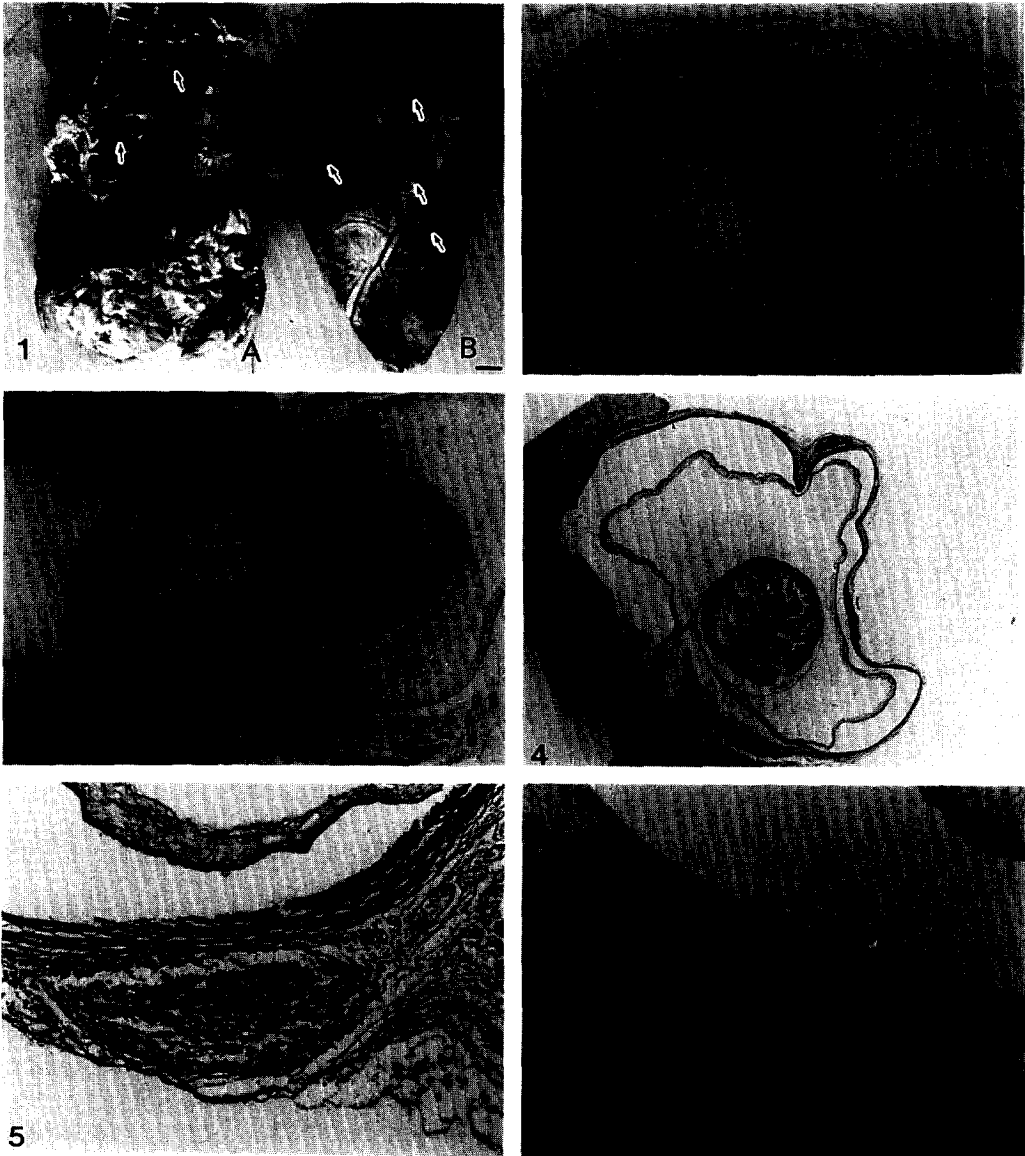
요 약

낭미충(*Cysticercus cellulosae*)에 자연감염된 돼지의 각 장기를 조직학적으로 검사하였던 바 다음과 같은 결과를 얻었다. 피막을 형성하는 낭미충은 골격근, 피하직, 심장 및 뇌조직에서 관찰되었다. 조직학적 소견으로는 골격근의 근막내와 심장 심외막하에서 낭충주위는 피막의 형성과 함께 급성 염증반응이 인정되었고 부위에 따라서는 교원섬유 및 섬유아세포의 증식에 의한 두터운 피막이 관찰되었고 인접한 골격근 또는 심근과 견고하게 부착된 예도 있었다. 피막주위에서는 호산구, 임파구, 대식세포의 침윤이 부위에 따라 경미하거나 또는 심한 형태로 다양하였다. 대뇌의 연막하에 형성된 피막주위에는 혈관과 결합조직의 증식이 현저하였고, 혈관주위 원형세포의 침윤과 임파결절 모양의 구조가 인정되었다. GFAP 면역반응은 혈관주위를 따라 GFAP 양성의 섬유가 잘 발달되었고 피막내 외측을 따라 진체를 둘러싸는 경향이였다.

결론적으로 유구낭미충 감염돼지의 조직소견은 감염 장기에 따라 염증반응이 다양하고 낭충의 피막은 감염 초기에 형성된 것으로 추정되었다.

Legends for figures

- Fig 1. Gross findings of intramuscular (A) and cardiac (B) cysticercosis in pigs. Arrows indicate the well formed capsules containing scolex.
- Fig 2. A single cysticercus is closely associated with the cardiac muscle beneath the epicardium. H-E. $\times 25$.
- Fig 3. A cysticercus was encapsulated with fibroblasts and collagenous fibers in the fascia of skeletal muscle. Note that inflammatory cells are heavily infiltrated around capsule. $\times 25$.
- Fig 4. Cerebral cortex of a pig with a *Cysticercus cellulosae* in a subarachnoid space. Note lymphoid nodules around a cyst. H-E. $\times 25$.
- Fig 5. Higher magnification of a lymphoid nodule around cerebral cysticercosis from the upper half of Figure 4. Notice lymphoid cells with germinal center. H-E. $\times 100$.
- Fig 6. GFAP immunoreactive fibers are numerous around the encapsulated cyst. counterstained with hematoxylin. $\times 80$.



참고 문헌

1. Chu JW, Song DH, Cho YH, et al. A case of intramedullary cysticercosis of the spinal cord. *New Med J* 1967 ; 10 : 121~124.
2. Gelfand M. Cysticercosis of the brain in the African of Rhodesia. *East Afr Med J* 1948 ; 25(3) : 110~112.
3. Hernandez DJ, Guerrero RJ, Tahacchi NL, et al. *Cysticercus cellulosae* en Caninos. *Revta fac Med ver Univ* 1967 ; 18(20) : 263~268.
4. Hernandez-jauregui PA, Marquez-Monter H, Sastre-ortiz S. Cysticercosis of the central nervous system in Hogs. *Am J Vet Res* 1973 ; 34(3) : 451~453.
5. Hsieh MC. Experimental transmission of *Cysticercus cellulosae* in Taiwan monkey, *Macacus cyclopi*(Swinhoe, 1862). *For Sci* 1960 ; 14(2) : 66~80.
6. Joshi BP, Gupta GC. A case of pressure syndrome due to *Cysticercus cellulose* in the brain of a dog.(Correspondence). *Ind Vet J* 1970 ; 47(4) : 366~367.
7. Kim SH. Effects of Fenbendazole for *Cysticercus cellulosae* control in swine. *Korean J Vet Med Assoc* 1981 ; 17(1) : 51~54.
8. 江口秀雄, 西山伊織. 有鉤條蟲に関する研究. 日本病理學會誌 1930 ; 22 : 577~579.
9. Cho KM, Hong SO, Kim CH, et al. Studies on taeniasis in Jeju-do. *Mod Med J* 1967 ; 7(4) : 355~461.
10. Cho SY, Bac JH, Seo BS, et al. Some aspects of human sparganosis in Korea. *Korean J Parasitol* 1975 ; 13(1)60~77.
11. Kang SY, Kim BS, Loh IK, et al. An investigation on taeniasis in Jeju-do prefecture(Quelpart Island). *Korean J Int Med* 1965 ; 8(6) : 23~30.
12. Kang SY, Loh IK, Park YH et al. Survey on the eating habits of food infected with parasites among inhabitants in Jeju province Korea. *Korean J Int Med* 1965 ; 8(4)13~25.
13. Kim SH, Kim CS, Lee BJ. The internal parasites of swine in Quelpart Island(Cheju-do). *Korean J Vet Res* 1969 ; 9(2) : 43~47.
14. Kim SH, Survey on the taeniasis and eating habits of meat in Jeju Do. *Korean J Vet Publ Hlth* 1980 ; 4 : 106~109.
15. Lee KT, Min HK, Chung PR, et al. Studies on the inducing possibility of human visceral larva migrans associated with eating habit of raw liver of domestic animals. *Korean J Parasitol* 1976 ; 14(1) : 51~60.
16. Han HR. A survey on *Cysticercus cellulosae* infection in swine of Jeju-do. *Korean J Publ Hlth* 1969 ; 6(1) : 23~28.
17. 尹和重, 南濟州郡地域 囊蟲 保有豚의 體內部位別, 臟器別 囊蟲分布에 對한 調查研究. 제주도지 1967 ; 31 : 155~133.
18. Jones TC, Hunt RD. Cestodiasis(Tapeworm disease, Taeniasis). In : *Veterinary Pathology*, 5th ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1983 ; 840~849.
19. Chi HS, Chi JG. A histopathological study on human cysticercosis. *Korean J Parasitol* 1978 ; 16 : 123~133.
20. Slais J. Functional morphology of cestode larvae. *Advances in Parasitology*. London, New York, Academic Press, 1973 ; 11 : 395~480.
21. Berezantsev Yu A. Encapsulation of larval cestode stage in the tissues of the intermediate hosts. *Acta Vet Acad Sci Hung* 1962 ; 12 : 89.
22. Matsumoto Y, Ohmori K, Fujiwara M. Microglial and astroglial reactions to inflammatory lesions of EAE in the rat central nervous system. *J Neuroimmunol* 1992 ; 37 : 20~33.