

Echinostoma hortense 表皮의 走査電子顯微鏡의 觀察†

서울대학교 醫科大學 寄生蟲學教室 및 風土病研究所
李純炯·洪性琮*·蔡鍾一·洪性台·徐丙高**

緒 論

호르텐스棘口吸蟲(*Echinostoma hortense*)은 棘口吸蟲科인 Family Echinostomatidae에 속하는 腸吸蟲의 하나로 頭冠(head crown) 및 頭棘(collar spine) (26~28 개)의 존재와 右側方으로 치우친 卵巢(ovary), 蟲體中心部에 위치하는 前·後 睪丸(testes)등의 특징적 구조물을 가지고 있다(Asada, 1926). 이 吸蟲은 우리나라, 일본을 비롯한 동남아시아 지방에 주로 분포하며, 개 등 포유동물을 자연계 終宿主로 하고 있다(Asada, 1927; Park, 1938; Seo *et al.*, 1964 & 1981; 趙 등, 1981; Miyamoto *et al.*, 1983). 淡水産 貝類인 *Lymnaea* sp. 등이 제 1 중간숙주로 알려져 있으며(Asada, 1926) 미꾸리(Chai *et al.*, 1985)를 비롯한 淡水魚나 개구리, 올챙이 등 양서류(Asada, 1926)가 제 2 중간숙주로 알려져 있다.

이 吸蟲의 醫學의 重要性은 Tani *et al.* (1974)에 의해 人體感染例가 처음 報告되면서 비로소 높아지게 되었고 현재 일본에서 총 35례(Yoshida *et al.*, 1986), 우리나라에서 총 5례(Seo *et al.*, 1983; 梁 등, 1985; 李 등, 1986)가 알려져 있다. 따라서 앞으로 이 吸蟲에 대한 여러 방면의 연구가 요구되고 있는데 특히 이 吸蟲의 分類學的 位置, 宿主-寄生蟲 상호관계, 治療藥劑의 作用機轉 등에 대한 연구의 기초자료로 활용될 수 있는 蟲體 表皮의 微細構造는 반드시 先行되어야 할 과제중 하나라 하겠다.

일반적으로 吸蟲類(trematode)의 表皮는 살아있는 表皮細胞 tegumental cell의 一部인 圓형질막(cytoplasmic membrane)으로 이루어져 있다. 즉 이들의 表皮는 線蟲類(nematode)의 경우와는 달리 生理的 또는 生化學的으로 활발한 機能을 가지고 있는 生體膜(living membrane)으로서 宿主로부터 영양물질을 吸收하고, 대사산물을 排泄하거나, 宿主細胞(host cell) 또는 소

화효소로부터 자신을 보호하기 위한 어떤 물질을 分泌하는 등 다양한 역할을 하고 있다. 또, 棘口류의 表皮에는 吸收面積을 넓히기 위하여 여러 모양의 圓형질돌기(cytoplasmic process)를 내고 있으며, 蟲體를 宿主組織에 고착시킬 수 있도록 皮棘 tegumental spine을 가지고 있다. 이들 이외에도 액체의 흐름이나 물질의 종류 등을 感知하는 것으로 생각되는 感覺乳頭(sensory papillae)가 존재한다(Lumsden, 1975).

이러한 吸蟲類의 表皮는 蟲體의 種(species)에 따라 각기 독특한 구조를 나타내며 같은 種에 있어서도 蟲體 部位나 발육단계에 따라 다양하게 나타난다는 것이 알려져 있다(Bennett, 1975; Koie, 1977; 이 등, 1981; Fujino *et al.*, 1979; 李 등, 1982; 徐 등, 1984; Lee *et al.*, 1985). 그러나 棘口吸蟲類(echinostomes)에 있어서는 走査電子顯微鏡의 연구가 별로 활발히 진행되지 않았고 *Echinostoma revolutum*의 脫囊(excysted) 被囊幼蟲, 幼成蟲 및 成蟲에 대한 것과(Fried and Fujino, 1984; Smales and Blankespoor, 1984) *Isthmiophora melis*의 成蟲에 대한 表皮構造 研究가 있을 뿐이다.

따라서 이 연구는 走査電子顯微鏡을 이용하여 *E. hortense* 成蟲의 表皮 미세구조를 관찰함으로써 이 吸蟲의 각 分野研究에 필요한 기초지견을 제공하고자 실시하였다

材料 및 方法

*E. hortense*의 被囊幼蟲(metacercaria)은 서울 수유 시장에서 구입한 미꾸리(*Misgurnus anguillicaudatus*)의 항문주위 조직에서 얻었다. 즉, 미꾸리 300마리를 각각 開腹하고 항문주위의 피부와 근육, 腸의 말단부 등을 절제한 다음 압평법으로 관찰하고 被囊幼蟲이 있으면 pin을 사용하여 분리하였다.

成蟲을 얻기 위하여 흰쥐 3마리에 각각 被囊幼蟲 30 개씩을 경구 감염시킨 다음 4週後에 경추탈구법으로 흰쥐를 희생시키고 小腸으로부터 蟲體를 回收하였다. 回收된 蟲體는 0.85% 生理食염수로 3회 세척하여 2.5% glutaraldehyde 용액에 固定하였고, 탈수, 냉동건조 및 순간 표면처리 과정을 거친 후 한국 ISI社의 DS-130C 走査電子顯微鏡으로 가속전압 10KV하에 관찰하였다.

* 현주소 : (620-00) 경남 진주시 칠암동 경상대학교 의과대학 기생충학교실

** 현주소 : (160-01) 인천시 남구 용현동 인하대학교 의과대학 기생충학교실

† 이 연구는 1985年度 文敎部學術研究造成費의 보조로 이루어졌음.

結 果

*E. hortense*성충은 外形이 긴 나뭇잎 모양이며 전반부는 腹吸盤(ventral sucker)부위에서부터 앞으로 갈수록 충체 폭이 빠르게 감소하여 頭冠 및 口吸盤(oral sucker)에 이르기까지 거의 송곳모양이었고, 후반부는 충체 폭의 감소가 완만하여 둔단으로 끝나며 그 말단에 배설공이 위치하였다(Fig. 1). 충체 전반부는 복흡반과 구흡반 사이가 항상 腹側으로 반곡되어 고개를 숙이고 있는 형상이었고 전단이 충체 후방을 향하고 있었다(Fig. 1).

구흡반은 충체 전단 복측면에 위치하였고 피극(tegumental spine)이 없는 표피로 구성되어 있으면서 외형이 평활하고 방사상으로 매우 얇게 주름져 있었다(Fig. 2). 구흡반의 口唇(lip of oral sucker)은 두껍고 근육성이었으며 복측에는 표피가 둥글게 융기한 제Ⅱ형 감각유두(non-ciliated round swellings: Type Ⅱ papillae)가 일렬로 배열되어 있는 것이 관찰되었다. 구흡반의 背側(dorsal side)외면에는 좌측 end group spine에서부터 우측 end group spine까지 융기부의 직경이 $1.6 \sim 1.9 \mu\text{m}$ 이고 짧은 섬모가 있는 제Ⅰ형 감각유두(ciliated knob-like papillae: Type Ⅰ papillae)가 2~3열로 좌우에 굴곡이 다소 있는 곡선을 이루며 배열되어 있었다(Fig. 2 & 3). 구흡반의 양측 외연(lateral side), 즉 제Ⅰ형 감각유두 배열의 좌우 말단부에서 측각모양의 돌출물이 몇개 관찰되었다(Fig. 5).

頭冠은 구흡반 외연에서 시작하였으며 정사각형 혹은 직사각형의 원형질 돌기가 두개의 표피를 이루고 있었다. 끝이 둥근 원통형의 頭棘은 좌우 end group spine 4개씩을 포함하여 대부분의 蟲體에서 27개이었으며 배측 수평선상에 결손없이 연속적으로 배열되어 있었다(Fig. 2). 이 頭棘들은 방사상으로 두관에 길이 박혀 있었으며 원형질막이 피극의 끝까지 덮고 있었고(Fig. 2 & 4) 신축가능한(retractable) 것으로 판단되었다. 좌우 end group spine의 根部(root) 배측면에는 제Ⅰ형 감각유두 4~5개가 모여 있고 두관 배면 피극의 근부를 따라 낮은 밀도로 분포하는 것이 관찰되었다(Fig. 5).

복흡반은 충체 전반부 길이의 $1/4 \sim 1/3$ 부위에 구흡반 쪽으로 가까이 위치하였다. 구순 및 외면은 피극이 없는 융단모양의 원형질돌기로 덮혀 있었으며 제Ⅰ형 감각유두가 관찰되나 제Ⅱ형 감각유두는 관찰되지 않았다. 제Ⅰ형 감각유두는 복흡반 외면을 따라 輪狀帶(circular band)를 이루며 배열되어 있었으며 내면에서도 낮은 밀도로 분포하는 것이 관찰되었다(Fig. 6 & 7). 生殖孔(genital opening)은 복흡반 전방 외면에 접해 위치하였으며 복흡반에서 연장된 피극없는 표피가 생식공 및 주위 표피를 이루고 있었고 감각유두는 매우 드물게 분포하고 있었다. 어떤 충체에서는 말뚝 모양의 음경(peg-like cirrus)이 말기하여 생식공 외부로 돌

출된 것도 관찰되었다. 음경은 생식공과 같은 모양의 표피로 덮혀 있었다(Fig. 8).

충체 표면(body surface)은 전단으로부터 후단까지 全面이 가로로 불연속적으로 주름져 있었으며 중앙이 함몰되지 않은 자갈모양(cobble-shape), 장방추형 혹은 직사각형모양의 원형질 돌기로 덮혀 있었다(Fig. 12). 충체 전반부의 배측 및 복측 표피에는 표면에 얇은 홈이 여러 줄 있는 반달형의 납작한 피극(scale-like spine with round tip)들이 교차하는 두 대각선 방향으로 선을 이루며 “X”자 양상으로 배열되어 있었다(Fig. 9 & 10). 복면에서는 피극 아래부분의 표피가 약간 함몰되어 있었으나 배면에서는 표피의 함몰이 뚜렷하지 않았다. 피극은 蟲體의 전방에서 후방으로 갈수록 감소되는 바 배면에서 피극의 밀도는 복흡반 시작부위에서부터 급격히 감소하였고 복흡반 중심부 이후에서는 거의 관찰되지 않았다. 이와는 반대로 복면에서는 복흡반 후방까지도 “X”자 양상의 피극이 계속 분포하고 있었다. 그러나 복면에서도 후방으로 갈수록 피극의 분포 밀도는 낮아졌고(Fig. 11) 후단부근에 와서는 전혀 관찰되지 않았다. 복측 표피에서는 피극과 피극 사이 혹은 가로주름위에 제Ⅰ형 감각유두가 분포하는 것이 관찰되었으나(Fig. 12) 배측 표피에서는 이들 감각유두를 발견할 수 없었다.

考 察

吸蟲類 表皮에 있어서 피극의 모양과 分布는 蟲體의 크기, 形態, 體內移行 여부, 寄生部位(niche)등과 밀접한 관계를 가지고 있다. 그 한 예로서 肝吸蟲(*Clonorchis sinensis*)은 終宿主의 十二指腸에서 脫囊하여 담도로 올라가는 幼蟲期에는 蟲體 전반부 표피에 피극이 존재하지만 最終 寄生部位인 담관(bile duct)에 도착하여 成蟲이 되면 피극이 소실된다(Fujino *et al.*, 1979; 李 등, 1982). 이와는 반대로 肝蛭(*Fasciola hepatica*)의 피극은 宿主 組織內를 이행하는 幼蟲期에는 단순한 송곳 모양이지만 점차 分化되어 담관에 기생하는 成蟲이 되면 끝이 $15 \sim 30$ pits를 가진 톱날 모양으로 바뀌고 분포밀도도 증가한다는 것이 알려져 있다(Bennett, 1975). 요꼬가와吸蟲(*Metagonimus yokogawai*)이나 *Cryptocotyle lingua*, *Fibricola seoulensis*와 같이 小腸의 intervillous space 또는 腺窩(crypt)에 끼어 기생하거나 絨毛(villus)를 감싸고 있는 腸吸蟲類의 경우에도 肝蛭의 경우와 같이 幼蟲期에는 피극의 발달이 미약하다가 成蟲이 되면서 피극의 길이나 폭이 커지고 끝은 톱날처럼 分枝된다(Koie, 1977; 李 등, 1984; Lee *et al.*, 1985). 吸蟲의 種類에 따라 이렇게 다른 表皮의 변화가 오는 것은 각 種類別로 寄生生活에 적응하기 위한 불가피한 방편인 것으로 생각되나 그 정확한 이유에 대해서는 아직 만족할 만한 설명을 하기가 어렵다고 하겠다.

이 연구에서 對象으로 했던 *E. hortense*의 피극은 단순한 반달 모양 또는 비늘 모양으로 그다지 發達된 形態는 아니었다. 이것은 같은 屬(genus)의 吸蟲인 *E. revolutum*이나 같은 科(family)에 속하는 *Isthmiophora melis*에서 관찰된 것과 거의 같은 것으로서 (Fried and Fujino, 1984; Smales and Blankespoor, 1984) 피극이 蟲體의 寄生部位 고착에 큰 역할을 하지 않을 것임을 의미하고 있다. 이 점은 이들 棘口吸蟲類가 이미 頭冠과 頭棘이라는 매우 편리한 附着器를 가지고 있고 口吸盤, 腹吸盤과 함께 宿主 小腹 粘膜에 고착하는 데에 거의 문제가 없기 때문이 아닌가로 해석될 수 있다. 더구나, *E. revolutum*에서는 蟲體 發育단계별로 볼 때 幼蟲期에 腹吸盤 후방에 있던 peg-like spine이 成蟲이 되면서 크기도 작아지고 수도 減少된다고 하는데 (Fried and Fujino, 1984) 이것은 복흡반 후반부가 腸腔에 노출되어 영양물질을 吸收하기 위하여 합목적적으로 吸收面積을 넓힌 결과가 아닌가 생각된다.

*E. hortense*에 있어서 頭棘의 數나 배열상태는 이 吸蟲의 가장 특이한 形態의 하나로 생각된다. 즉, 頭棘의 數는 총 26~28개(대부분 27개)로 37개를 가진 *E. revolutum*이나 *E. cinetorchis*와는(Komiya, 1965) 쉽게 감별되며 그 배열도 구흡반 背側에서 끊어지지 않고 연결되어 있어 끊어져 있는 *Echinostoma*屬 吸蟲들과도 뚜렷이 감별된다. 光學顯微鏡으로 左右의 end group spine이 2열로 각각 4개씩 관찰되는 점도 이 연구를 통하여 그 立體的 배열이 확인되었다.

이러한 頭棘의 存在는 앞에서도 언급한 바와 같이 宿主 小腸에 기생할 때 頭部(head portion)를 장점막에 고착하기 위한 것으로 생각된다. 더구나 *E. revolutum*이나 *I. melis*의 頭棘은 신축가능한(retractable) 것으로 보고되었고(Smales et Blankespoor, 1984), *E. hortense*에서도 頭棘의 바깥 끝까지 원형질막으로 덮혀 있고 tegumental pocket에 頭棘이 끼어 있는 모양으로 보아 신축가능한 것으로 보인다. 또 end group spine이 頭冠 腹面 양쪽에 뻗어있는 형태로 존재하는 점은 총체가 장의 연동운동에 저항하고 장점막에 단단히 붙어있는 데에 效果의이라고 생각된다.

吸蟲類의 表皮構造物중 중요한 것으로 감각유두를 빼어놓을 수 없다. 이들 감각유두는 그 形態나 構成에 따라 4가지 이상의 型(type)으로 나누고 있다. 즉, type I, II, III, IV 및 기타 몇가지가 알려져 있는데 이 연구에서는 제 I 型(type I)과 제 II 型(type II)이 관찰되었다.

섬모(cilia)를 가지고 있는 제 I 型 감각 유두는 吸蟲類의 吸盤 주위에 주로 分布하며 섬모의 根部(root)가 神經 말단에 연결되어 액체의 흐름이나 기계적 접촉 등을 感知하는 機能을 할 것으로 추측되고 있다(Fujino et al., 1979; 李 등, 1984; 徐 등, 1984; Lee et al., 1985). *E. hortense*에서도 구흡반의 腹側 및 복흡반 외면에 많은 제 I 型 감각유두가 관찰되었고 복흡반 腹面

에도 낮은 밀도이나 分布하고 있어 다른 吸蟲類와 같은 소견을 보였다. 그러나 다른 吸蟲類와는 달리 구흡반 背側 外面에서도 제 I 型 감각유두가 2~3열로 밀집되어 배열하고 있었는데 이 소견은 다른 棘口吸蟲類인 *E. revolutum*은 물론 기타 여러 吸蟲類에서도 관찰되지 않은 것이어서 *E. hortense*의 매우 고유한 것이 아닌지 충분히 검토할 가치가 있다고 생각된다. 여기에 分布하는 감각유두는 蟲體 고착에 필요한 적당한 감각정보를 제공하기 위하여 있는 것이 아닌가 생각할 수 있다.

섬모가 없는 표피의 둥근용기부로부터 구성된 제 II 型 감각유두는 吸蟲類의 吸盤에서 흔히 관찰되는 것으로서 (Fujino et al., 1979; 李 등, 1984; 徐 등, 1984; Lee et al., 1985) *E. hortense*의 구흡반 구순에서 관찰할 수 있었다. *E. revolutum*에서도 구흡반 및 복흡반에서 이러한 감각유두가 관찰되었다(Fried and Fujino, 1984). 그러나 이 연구에서 *E. hortense*의 복흡반에서는 제 II 型 감각유두가 관찰되지 않았던 바 *E. revolutum*과는 차이가 있으나 관찰한 *E. hortense* 표본들에서 蟲體가 복흡반 부위에서 심하게 만곡되어 감각유두가 表皮內로 함몰되었을 가능성을 배제할 수 없다. 더구나 *E. revolutum*이나 *I. melis*의 경우에는 제 I 型 및 제 II 型 감각유두 이외에도 2가지의 다른 감각유두(oval bilobed papillae와 large oval button papillae)가 蟲體 背側 또는 복흡반 주위에서 관찰되었다 한다(Smales and Blankespoor, 1984). *E. hortense*에서는 이러한 감각유두도 전혀 관찰할 수 없었는데 이것이 種에 따른 차이에 의한 것인지 관찰자에 따른 차이인지는 추구할 필요가 있다고 생각된다.

이상의 결과는 *E. hortense*의 표피가 대체로 다른 吸蟲類와 같이 자갈 모양의 원형질 돌기, 피극, 제 I 型 및 제 II 型 감각유두 등으로 구성되어 있으나 피극의 모양, 감각유두의 종류나 分布 등에 있어서 특이한 점이 있어 표피구조를 이용한 分類學의 연구가 가능할 것임을 나타내었다. 더구나 頭棘의 數나 배열상태는 이 吸蟲의 固有한 특징으로 인정되었고 우리나라에 分布하는 다른 棘口吸蟲類 즉, 移轉棘口吸蟲(*E. cinetorchis*), *Echinostoma japonicus*, *Echinostoma miyagawai*등과의 표피 비교연구가 요망된다.

結 論

棘口吸蟲의 하나인 *Echinostoma hortense*의 표피 미세구조를 관찰하였다. 총체는 미꾸리에서 얻은 피낭유충을 흰쥐에 감염시킨 다음 4주된 성충을 회수하여 사육하였으며 고정, 냉동건조 및 순금표면처리 과정을 거쳐 다음 주사전자현미경으로 관찰하였다.

그 결과는 다음과 같다.

1. 총체는 나뭇잎 모양이었으며 口吸盤, 頭冠 등을 포함한 전반부가 腹側으로 만곡되어 있었다. 표피는

가로 불연속적으로 주름져 있었고 자갈모양의 원형질 돌기로 덮혀 있었다.

2. 구흡반은 전단 복측에 위치하며 皮棘이 없고 복측 구순에 제 II 형 감각유두가 일렬로, 背側 외면에 제 I 형 감각유두가 2~3렬로 불규칙하게 배열되어 있었다. 頭棘은 좌우 end group spine 4개씩을 포함하여 총 27개가 두관에 방사상으로 박혀 있었다.

3. 복흡반은 피극이 없고 외면에 제 I 형 감각유두가 윤상대를 이루며 배열되어 있었다. 생식공은 복흡반 전방에 근접하여 개구하고 있으며 복흡반과 같은 표피구조를 보이나 감각유두의 발달은 뚜렷하지 않았다.

4. 피극은 끝이 둥근 비늘 모양이었으며 전반부에서는 분포밀도가 높았으나 복흡반 후방으로 갈수록 낮아졌고 후단에서는 전혀 관찰되지 않았다. 복측표면에서 제 I 형 감각유두가 몇개 관찰되었다.

이상의 결과로 보인 *E. hortense* 성충의 표피구조는 다른 흡충류 특히 *E. revolutum*에서 관찰된 것과 매우 비슷하나 頭棘의 수나 배열상태, 감각유두의 종류와 분포상황 등에 있어서 차이를 보이며 이러한 소견이 種의 감별점으로 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

(이 연구를 위해 전자현미경 사진을 찍을 수 있도록 배려해 주신 주식회사 한국 ISI社의 李晚熙사장님과 관계직원 여러분께 감사드립니다).

참 고 문 헌

- Asada, S. (1926) On a new echinostomatid trematode and its life history. *Trans. Jap. Pathol. Soc.*, 16: 293-294 (in Japanese).
- Asada, S. (1927) On a new trematode found from the dogs in Tokyo City with reference on the distribution of trematodes among the dogs. *Tokyo Iji Shinshi*, No. 2, 527:926-930 (in Japanese).
- Bennett, C.E. (1975) Scanning electron microscopy of *Fasciola hepatica* L. during growth and maturation in the mouse. *J. Parasit.*, 61(5):892-898.
- Chai, J.Y., Hong, S.J., Sohn, W.M., Lee, S.H. and Seo, B.S. (1985) Studies on trematodes in Korea XVI. Infection status of loaches with the metacercariae of *Echinostoma hortense*. *Korean J. Parasit.*, 23(1):18-23.
- 조승열, 강신영, 양용석 (1981) 경기도 의정부시 개의 소장흡충류 감염상태. *기생충학잡지*, 19(1):55-59.
- Fried, B. and Fujino, T. (1984) Scanning electron microscopy of *Echinostoma revolutum* (Trematoda) during development in the chick embryo and the domestic chick. *Int. J. Parasit.*, 14(1):75-81.
- Fujino, T., Ishii, Y. and Choi, D.W. (1979) Surface ultrastructure of the tegument of *Clonorchis sinensis* newly excysted juveniles and adult worms. *J. Parasit.*, 65(4):579-590.
- Koie, M. (1977) Stereoscan studies of cercariae, metacercariae, and adults of *Cryptocotyle lingua* (Creplin 1825) Fischöder 1903 (Trematoda: Heterophyidae). *J. Parasit.*, 63(5):835-839.
- 李純炯, 洪性台, 徐丙禹 (1982) 肝吸蟲 幼蟲 表皮의 微細構造에 관한 연구. *기생충학잡지*, 20(2):123-132.
- Lee, S.H., Hong, S.J., Chai, J.Y. and Seo, B.S. (1985) Studies on intestinal trematodes in Korea XV. Tegumental ultrastructures of *Fibricola seoulensis* according to developmental stages. *Seoul J. Med.*, 26(1):52-63.
- 李純炯, 徐丙禹, 蔡鍾一, 洪性琮 (1984) 요꼬가와吸蟲에 關한 研究 VII. 表皮微細構造의 電子顯微鏡的 觀察. *기생충학잡지*, 22(1):1-10.
- 李相琴, 鄭樂昇, 高一香, 高行日, 蔡鍾一 (1986) *Echinostoma hortense*의 人體感染 2例. *기생충학잡지*, 24(1):77-81 (in Korean).
- 이상문, 심태섭, 홍성태, 이순형 (1981) 폐흡충 유약충 및 성충표피의 미세구조. *중앙의대지*, 6(4):579-585.
- Lumsden, R.D. (1975) Parasitological review—Surface ultrastructure and cytochemistry of parasitic helminths. *Exp. Parasit.*, 37:267-339.
- Miyamoto, K., Nakao, M. and Inaoka, T. (1983) Studies on Zoonoses in Hokkaido; Japan. 5. On the epidemiological survey of *Echinostoma hortense* Asada, 1926. *Japanese J. Parasit.*, 32(4):261-269 (in Japanese).
- Park, J.T. (1938) A rat trematode, *Echinostoma hortense* Asada, from Korea. *Keijo J. Med.*, 9(4):283-286.
- 梁龍石, 安泳謙, 金泰丞, 李慶遠, 韓旻熙 (1985) *Echinostoma hortense* 人體感染 2例 및 第二中間宿主 調査. *기생충학잡지*, 23(1):33-40.
- Seo, B.S., Cho, S.Y., Hong, S.T., Hong, S.J. and Lee, S.H. (1981) Studies on Parasitic helminths of Korea V. Survey on intestinal trematodes of house rats. *Korean J. Parasit.*, 19(2):131-136.
- Seo, B.S., Hong, S.T., Chai, J.Y. and Lee, S.H. (1983) Studies on intestinal trematodes in Korea VIII. A human case of *Echinostoma hortense* infection. *Korean J. Parasit.*, 21(2):219-223.
- 徐丙禹, 李純炯, 蔡鍾一, 洪性台, 洪性琮 (1984) 韓國의 腸吸蟲에 關한 研究 X. *Fibricola seoulensis* 表皮의 電子顯微鏡的 觀察. *기생충학잡지*, 22(1):21-29.
- Seo, B.S., Rim, H.J. and Lee, C.W. (1964) Studies on the Parasitic helminths of Korea I. Trematodes of rodents. *Korean J. Parasit.*, 2(1):20-26.
- Smales, L.R. and Blankespoor, H.D. (1984) *Echinostoma revolutum* (Froelich, 1802) Looss, 1899 and

- Isthmiophora melis* (Schränk, 1788) Lühe, 1909 (Echinostomatidae, Digenea): Scanning electron microscopy of the tegumental surfaces. *J. Helminth.*, 58:187-195.
- Tani, S., Yoshimura, H., Ohmori, Y., Kamiya, H. and Yamakawa, H. (1974) A case of human echinostomiasis found in Akita Prefecture, Japan. *Japanese J. Parasit.*, 23(6):404-408 (in Japanese).
- Yoshida, Y., Matsumoto, Y., Yamada, M., Tegoshi, T., Shiota, T., Okabayashi, K., Yoshikawa, Y., Abe, T., Nishigaki, H., Ueda, K. and Imamura, H. (1986) Two cases of *Echinostoma* infection caused by uncooked loach ingestion with successful treatment by praziquantel, and suspicious *Gnathostoma* infection coincidentally occurred. *Japanese J. Parasit.*, 35(2):62 (in Japanese).

=Abstract=

**Tegumental Ultrastructures of *Echinostoma hortense*
observed by Scanning Electron Microscopy**

Soon-Hyung Lee, Sung-Jong Hong, Jong-Yil Chai, Sung-Tae Hong
and Byong-Seol Seo

*Department of Parasitology and Institute of Endemic Diseases,
College of Medicine, Seoul National University, Seoul 110, Korea*

The tegumental ultrastructures of *Echinostoma hortense* adults were observed by scanning electron microscopy. The worms of 4 weeks of age were harvested from albino rats experimentally infected with the metacercariae obtained from the loach.

The results were as follows:

1. The worms were leaf-like and their anterior end portion, including oral sucker and head crown, ventrally curved to face posteriorly. The tegument of whole body was wrinkled transversely and covered with cobblestone-like cytoplasmic processes.
2. The oral sucker had roundly swollen (type II) sensory papillae on the ventral half of its lip and uni-ciliated knob-like (type I) sensory papillae, arranged in 2~3 rows, on the dorsal outer surface.
3. Aspinous ventral sucker had many of type I papillae arranged in a circular band on its outer surface. The tegument around the genital opening was of similar feature to the ventral sucker, but sensory papillae were hardly found around the former.
4. Scale-like spines with broad base and round tip were distributed densely on the tegument anterior to the ventral sucker but they became sparse in posterior half of the ventral surface, finally to disappear at posterior extremity. A few number of type I papillae were observed on the ventral surface.

The results suggest that the tegument of *E. hortense* is similar to that of other echinostomes especially *E. revolutum*. But the number and arrangement of collar spines, and/or the type and distribution of sensory papillae seem characteristic features of *E. hortense* differed from other echinostomes.

EXPLANATION FOR FIGURES

- Fig. 1.** Ventral view of 4-week old *E. hortense*. Bar=300 μ m.
- Fig. 2.** Its head part showing oral sucker, head crown, and 27 collar spines including end group ones. Note the arrangement of sensory papillae on the lip of oral sucker. Bar=60 μ m.
- Fig. 3.** Ciliated knob-like papillae (type I) aligned in 2~3 rows in the manner of "zigzag" on the outer surface of oral sucker. Bar=3 μ m.
- Fig. 4.** Dorso-median part of head crown showing several collar spines covered with square-shaped or rectangular cytoplasmic processes. Bar=7 μ m.
- Fig. 5.** Ciliated knob-like (type I) papillae (arrow heads) grouped on the tegument of the root part of end group spines. Bar=10 μ m.
- Fig. 6.** Spines on the tegument behind ventral sucker, which are arranged transversely and in "X" manner. Bar=40 μ m.
- Fig. 7.** Tegumental surface around genital opening and ventral sucker where is free of tegumental spine. Bar=15 μ m.
- Fig. 8.** An erected cirrus protruding out from genital opening. Bar=20 μ m.
- Fig. 9.** Spines on the tegument between oral and ventral suckers which are arranged transversely and "X"-like pattern. Non-ciliated round swellings (type II papillae: arrow heads) on the lip of oral sucker are observed. Bar=50 μ m.
- Fig. 10.** Scale-like spines with round tip and broad base on the dorso-anterior tegument behind head crown. Bar=10 μ m.
- Fig. 11.** More sparsely distributed spines on the postero-ventral surface than in Fig. 10. Bar=10 μ m.
- Fig. 12.** Magnification of ciliated knob-like (type I) papillae on the tegument behind ventral sucker. Bar=2 μ m. Insert: A lateral view enlarged 2 times.



