

《预防医学情报》副刊之三

人体钩虫病

李维员 陈道源编写



四川省预防医学情报网印

一九八四年五月

目 录

第一章 概论..... (1)

第二章 病原学..... (2)

第一节 分类..... (2)

第二节 形态..... (2)

成虫

五种钩虫的共同形态

五种钩虫的特征和鉴别要点

虫卵

钩虫卵的形态

钩虫卵与东方毛圆线虫的鉴别

钩虫卵与虫囊线虫卵的鉴别

幼虫

杆状蚴

丝状蚴

各种钩虫丝状蚴的鉴别

钩虫蚴和其他线虫蚴或成虫的区别

第三节 钩虫的生理和生化特征... (17)

第四节 钩虫生活史..... (19)

宿主

寄生部位、数量、代谢及生殖

人体外的发育与感染新宿主

十二指肠钩口线虫发育受阻问题

第三章 免疫学.....

第一节 钩虫病的

第二节 钩虫病免疫机理之探讨... (23)

第四章 临床学..... (24)

第一节 发病原理..... (24)

犬钩虫吸血状况

钩虫致病力

第二节 病理变化..... (24)

第三节 临床表现..... (26)

临床症象

临床分型

第五章 诊断学..... (29)

实验室检查..... (29)

直接涂片法

饱和盐水漂浮法

方口园底盒漂浮计数法

改良洪氏虫卵计数法

司氏(stoll)稀释虫卵计数法

简易孵箱进行试管钩蚴培养法

第二节 鉴别诊断..... (36)

第六章 流行病学..... (35)

第一节 钩虫病的世界分布概况... (38)

第二节 钩虫病在我国分布与流行概况..... (38)

虫种分布

第三节 钩虫病传播的一个环节... (44)

传染源

传播途径

人群易感性

第四节 环境因素..... (44)

污染与钩虫病流行的关系

农作物与钩虫病传播的关系

钩虫感染的季节分布

第七章 流行病学调查分析..... (48)

第一节 一般情况的调查..... (48)

2703/11

人文资料的调查	
流行史的调查	
生产情况的调查	
居民生活习惯的调查	
自然环境的调查	
第二节 钩虫感染情况的调查…… (48)	
钩虫感染率的调查	
钩虫感染度的调查	
钩虫发病率的调查	
第三节 钩虫传播途径的调查…… (49)	
传播钩虫的农作物和作业方式的调查	
土壤钩蚴分离	
第四节 表格及记录…… (51)	
第五节 资料整理分析…… (51)	
第八章 治疗…… (55)	
第一节 钩虫性皮炎的治疗…… (55)	
透热疗法	
局部涂擦	
口服噻苯咪唑	
第二节 钩蚴所致呼吸道症状的治疗 (56)	
第三节 驱虫治疗…… (56)	
对驱虫药物疗效的分析评价	
疗效考核问题	
驱虫药物及其用法	
噻嘧啶	
噻乙吡啶	
甲苯咪唑	
四咪唑及左旋咪唑	
硝硫氰胺	
灭虫宁	
次苯二异硫氰酸盐	
现阶段正在进行临床试验的新药	
合并疗法	
第九章 预防…… (66)	
第一节 宣传教育…… (66)	
第二节 驱虫治疗…… (67)	
第三节 粪便管理与处理…… (67)	
粪稀沼气发酵卫生评价标准	
利用沼气处理粪便	
沼气的性质和制取原理	
沼气池杀卵灭菌的效果	
圆形沼气池构造	
球形沼气池构造	
两级发酵沼气池构造	
一隔两池除卵粪坑构造	
药物处理	
尿素	
氨水	
石灰氮	
硫化二苯胺	
堆肥法处理粪便	
高温堆肥卫生评价标准	
堆肥原理	
几种堆肥方法	
第四节 预防感染…… (87)	
防止或减少钩蚴与皮肤接触	
涂布药物防止钩蚴侵入皮肤	
第五节 防治运动规划和成效考核 (28)	
防治运动的三个阶段与要求	
防治成效考核与验收	
第十章 反刍类的钩虫…… (89)	
第一节 形态…… (89)	
羊钩虫	
牛钩虫	
第二节 生活史…… (90)	
第十一章 附件…… (90)	
1、钩虫实验感染与体外培养法…(90)	
2、成虫标本制作法…… (92)	
3、蛔虫卵死活鉴别法…… (92)	
4、大肠杆菌值测定法…… (93)	
第十二章 主要参考文献…… (96)	

第一章 概论

钩虫病是由钩口虫科 (Ancylostomati dae) 虫种寄生所致疾病的通称。钩虫的种属殊多, 已发现18个属, 百余个种^{①②③}。分别寄生于各种食肉或食草的哺乳动物肠道内。可寄生于人体者, 主要限于两种。即十二指肠钩口线虫和美洲板口线虫。

全世界受此二种钩虫感染的人口, 分布遍及五大洲。按世界总人口的1/5推算, 约有8亿人左右^{④⑤}。钩虫病在我国分布也极广, 计有25个省、市、自治区。估计当前全国受钩虫感染的总人数约1.5~2.0亿人。

钩虫病在我国流行, 有悠久的历史。史记扁鹊仓公列传记载: 临菑汜里、女子薄吾病甚。众臣皆以寒热笃, 当死不治, 臣意诊其脉曰蛲瘕 (原文索隐: 旧音遼遐、人腹中短虫); 蛲瘕为病, 腹大上肤黄蠹, 循之戚戚然。臣意饮以芫华一撮, 即出蛲可数升, 病已三十日如故。病蛲得之于寒湿……, 似即今日的钩虫病^⑥。

钩虫病在国外也很早就有, 但钩虫病的病原体的发现是较迟的。1838年始由Dubini初次发现这类虫种的代表种 (type species 十二指肠钩口线虫)。当时还并不知道这类寄生虫究竟可致何种疾病。至1853—1854年, 由Bilharz及Griesinger先后发现埃及贫血症 (Egyptian chlorosis) 与钩虫之寄生有关。至1880年由perroncito证明在 St. Gothard隧道流行的矿工贫血病确系由钩虫引起。至此, 人们才逐渐认识到存在许多地区的原因不明的贫血病、营养不良病、黄肿病等等, 事实上是由钩虫所致的各种临床表

现。在19世纪后半期(50~90年代), 有关钩虫及钩虫病的研究颇多, 然而对钩虫的生活史尚无确切的知识, 直至1898~1911年始由Looss氏在这方面作出划时代的贡献, 他发现, 钩虫感染主要由感染性幼虫钻入皮肤所致。

国内从1907—1910年开始了初步调查。1923—1924年W·W·Cort氏曾作过调查, cort及stoll等曾在广东、江苏及山东等省, 作过详尽的钩虫病调查, 并于1926—1927年分别以英文及中文写成专著。其后, 1940—1944年张奎等在四川、1941—1943年洪式闾及李非白在四川北碚。1946—1948年唐仲璋氏在福建、1948年王正仪氏在四川北碚及附近地区皆对此病作过详尽而系统的调查。解放后, 王正仪 (1957) 及洪式闾、李非白氏 (1956) 先后编著了《钩虫病》与《钩虫病及毛圆线虫病》, 全面系统地论述了钩虫的生态、生理、病理及临床诊断、防治技术。从1955年开始, 在党的卫生方针指引下, 在全国范围内大规模地开展了钩虫病防治工作, 现症病人大大减少, 降低了钩虫感染率及感染度。由于十年浩劫, 放松了钩虫病防治工作, 钩虫感染率、感染度又有不同程度的回升。钩虫病又严重地威胁着人民的身体健康。

从生物学的观点, 一个生物有生存的规律, 也就有死亡的条件。近十年来, 国内外学者从建立钩虫动物模型着手, 研究了钩虫的超微结构、钩虫的生态、生理、生化功能, 钩虫的免疫学和钩虫病防治技术, 有了可喜的进展, 为人们认识钩虫病, 消灭钩虫病提供了丰富知识和科学依据。

第二章 病原学

第一节, 分类:

钩虫是人体和动物的寄生蠕虫, 是属线形物门、圆形超科、钩口科 (*Ancylostomidae*)。寄生于人体计有 5 种, 分隶两属:

钩口属:

十二指肠钩口线虫 (*Ancylostoma duodenale* (Dubini, 1843) Creplin, 1845)

犬钩口线虫 (*A.ncylostoma caninum* (Ercolani, 1859) Hall, 1913)

巴西钩口线虫 (*A.ncylostoma braziliense* Gomez de Faria, 1910)

锡兰钩口线虫 (*A.ncylostoma ceylanicum* looss, 1911)

板口属

美洲板线虫 (*Necator americanus* (stiles, 1902) stiles, 1906)

第二节 形态

(一) 成虫

1、五种钩虫的共同形态⑥⑦

(1) 外形:

钩虫为小型线虫, 长约一厘米, 园柱

状。头端较钝, 略向背弯曲, 雌虫的尾部呈尖锥状; 雄虫的尾部有交合伞。十二指肠钩口线虫头端与尾端均向背弯曲, 外形似 C 字形; 美洲板口线虫则头向背弯, 尾向异侧弯, 外形似 “S” 字形。在显微镜下, 可见体侧有两条色泽较深的线。颈部侧线上有一对体表突出的颈乳头。虫体死经福尔马林液或酒精固定后, 呈白色或砖瓦色。

(2) 体壁结构:

虫体横断面呈圆形, 体壁自外向内分为角皮、角皮下层和肌层。有极细的环纹; 口腔、阴道及泄殖腔也有角皮披盖。角皮下层又称上皮层, 分别在腹、背及两侧部向体腔内隆起形成纵线。此等线条自头端开始直达尾端, 称做背索、腹索及侧索, 其中以侧索为最发达, 排泄管经行其中, 肌层依纵线(索)分为四群, 肌细胞数目很少, 属少肌型。腔内充满着各种脏器。

此外, 在体壁内面附着一对头腺, 紧贴侧索和整个背侧部。后端终于虫体中部之后, 前端向前达头端, 腺管开口于外侧的一对钩齿的基底部。

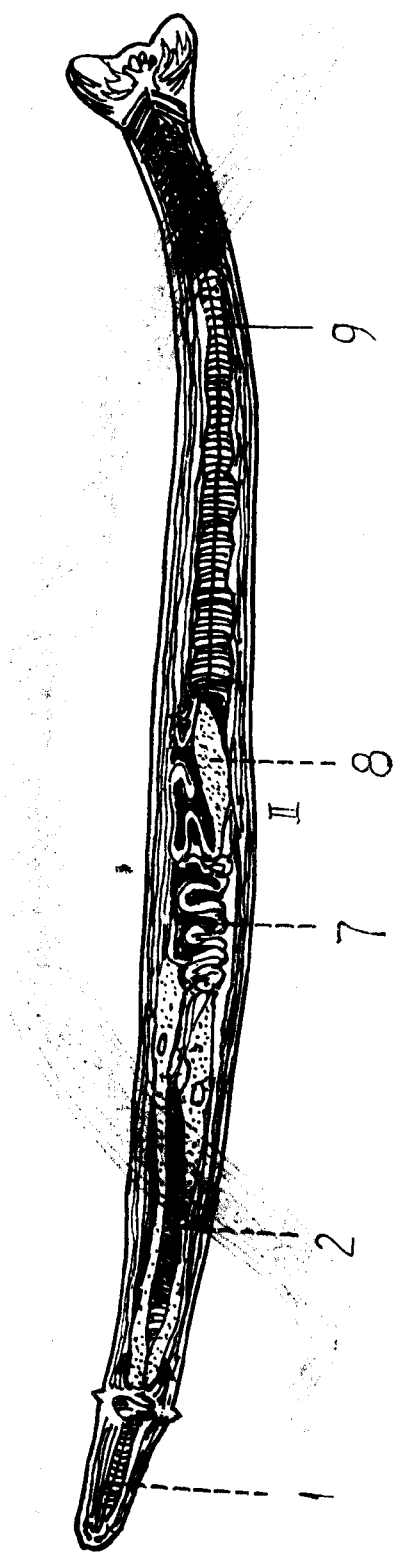
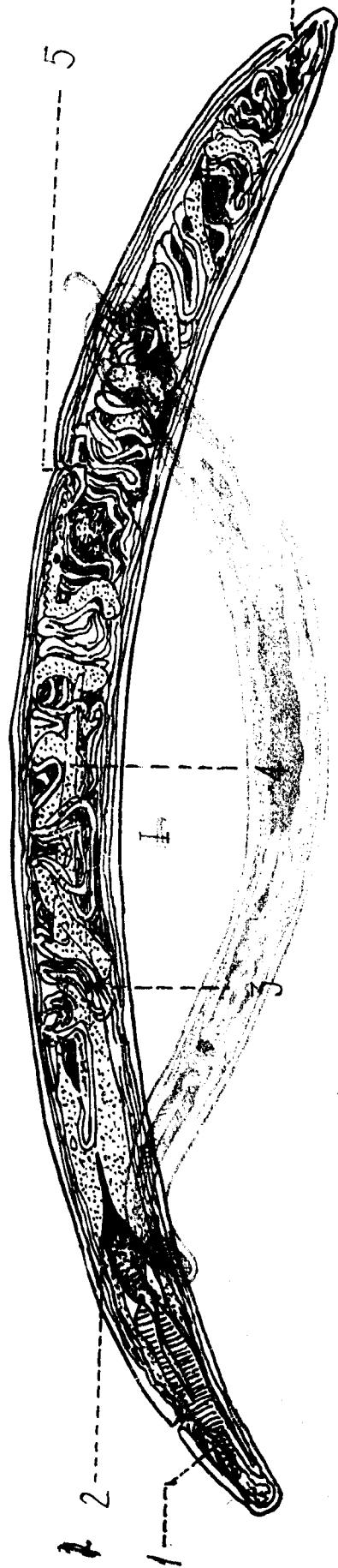


图1 十指肠钩口线虫成虫

工雌虫

I 雄虫

- 1、食道 2、肠道 3、卵巢 4、子宫 5、阴户 6、肛门 7、睾丸 8、储精囊 9、交合刺

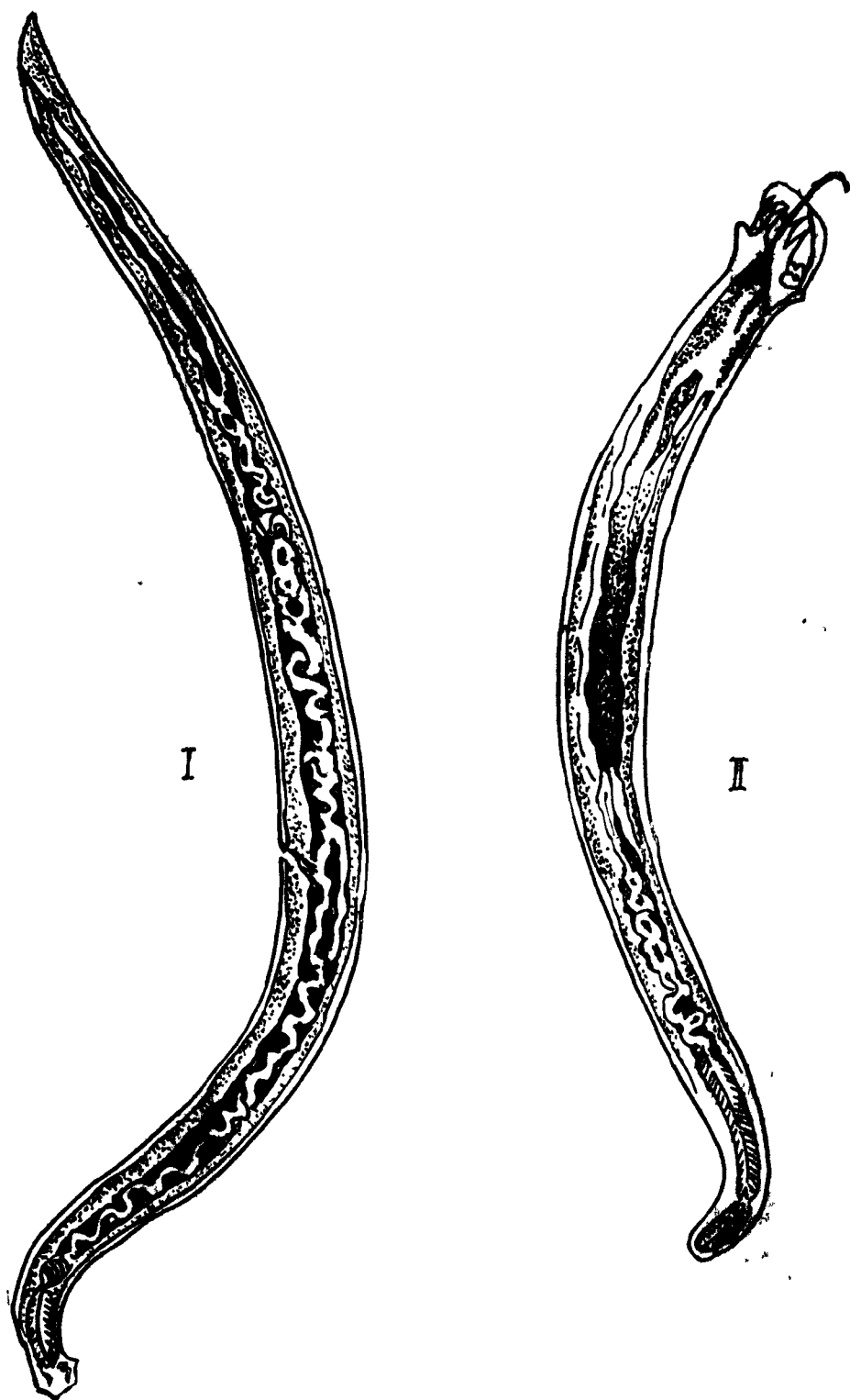


图2 美洲板口线虫成虫

I. 雌虫

II. 雄虫

(3) 消化器官:

钩虫的消化器官是一根沿虫体纵轴伸延的管子。前端是口、口腔、紧接食道、中肠和直肠，开口于尾端的肛门。雄性消化道末端与雄性生殖器官共同开口于生殖腔。

钩虫的口及口腔，结构比较复杂，同时也是各种钩虫主要鉴别点之一。因为钩虫，头部是向背仰屈的，所以开口向虫体的背侧。其口的上缘为腹侧缘，下缘是背侧缘，口为圆形或卵圆形。口围具有一对侧乳头，一对背乳头和一对腹乳头。口腔发达，成口囊，类似漏斗状。口腔背侧膜壁的正中部有一凹陷缺口，并由一个背齿支撑着。背齿自食道前端抽出，直达缺口的附近；它是纵裂的、自基部向末端逐渐变狭。口囊腹侧缘有对称性切器。钩口属的钩虫两侧有突起板，板上长类似钩状的尖齿；板口属钩虫则为对半月形齿板。口囊基底偏腹面正中线两侧还有一对齿状物，称做扁平齿或三棱齿。

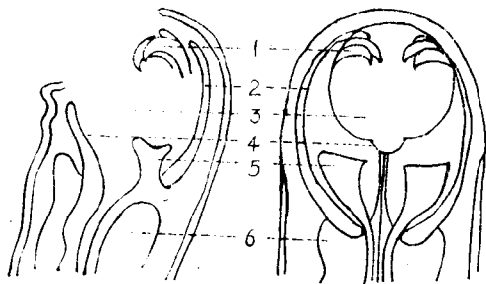


图3 十二指肠钩口线虫头部侧面及背面 (仿Neuman与Mayer)

1. 腹侧钩齿 2. 口囊边缘 3. 口腔
4. 背齿 5. 扁平齿 6. 咽头

口囊底部即食道前端。食道长度相当于体长的1/6，呈棍棒状，前部稍细，后端膨大锐圆，后端通向肠管处有三个微小的食道瓣（或称肠瓣）。食道横切面也是圆形，但管腔是类三角形的。食道壁由发达的肌纤维构成，并有三个腺体：背侧一个，腺

管循背齿向前行开口于齿背末端部（见图3、4）；偏腹侧两个，腺管开口在食道腔内。它的分泌液具有消化作用。食道壁肌肉的交替收缩，把食物自口部吸进肠管。

肠管起自食道，开口于肛门，分为中肠和直肠两部分。中肠是钩虫的消化器官。中肠与直肠之间有直肠括约肌，直肠仅占肠管后端极短的一段，以肛门向体外开口。雌虫的肛门在虫体尾端正中线上。但在雄虫，因其射精管从中肠腹面至直肠括约肌部开口于直肠，所以直肠变成成虫生殖器官和消化器官共管腔，因此不称直肠而称泄殖腔 (Cloaca)

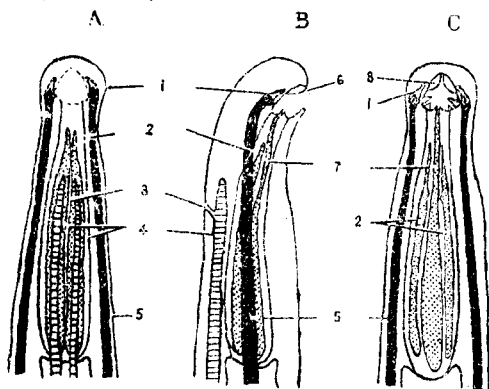


图4 美洲板口线虫前端之腺体示意图

- A. 腹面观 B. 侧面观 C. 背面观
1. 头感器 2. 食道亚腹腺 3. 排泄孔
4. 颈腺 5. 头腺 6. 口囊 7. 食道背腺
8. 切板 (仿McLaren)

(4) 排泄器官: 钩虫的排泄器官由一个运输细胞，一个贮存细胞和一对排泄管所组成。排泄管在侧索中经过，自头端附近部开始直达虫体尾端。左右排泄管在食道中部（食道神经环的稍后方）的腹面处集合为排泄囊，向外开口于排泄孔。排泄孔在腹面正中腺上接近头端。

与排泄系统密切联系的，还有一对类纺锤形的颈腺；腺体位于体腔之腹面。一长一短，其前端开口于排泄囊部，后端超越食道终止于生殖管的前方。这对腺体很容易看

到，而且容易用解剖针把它自虫体分离出来（见图1）

（5）神经系统：

相当于食道中部的地方有五个神经节：侧神经节二，腹神经节一，侧后神经节二。由各神经节发出神经连络，围绕食道构成食道神经环，这就是钩虫的神经中枢。自此向前发出六支神经，分布于口围乳头；向后发出六支神经干，直达虫体后部。这六支神经干的位置是：背正中一，侧背侧腹各二，腹正中一；其中以腹正中神经干为最粗大，侧腹两支神经干次之。腹正中神经干向后至阴门部形成阴门神经节，发出纤维分布于生殖管等器官；至肛门口便分为很短的两支与左右侧腹神经干相连络。雄虫在此部形成许多神经节，发出许多纤维，分布于交合伞和内部诸脏器，支配食道、头腺、颈腺和颈乳头的神经都直接自各中枢神经节发出

（6）生殖器官：

钩虫的脏器以生殖器官为最发达，生殖器官占整个体腔的2/3。不论雄虫和雌虫，生殖器官都是连续不断的管子。

①雄性生殖管：全长相当于虫体之三倍，由睾丸、储精囊、射精管连续而成。睾丸位于虫体中部，是一根细长弯曲的管子，开始为首端，自胶腺（Cement glands）前端部弯曲向前行，缠绕肠管至颈腺核高处折向后行入精囊，精囊呈椭圆形或纺锤形，位于虫体中部稍后方。精囊后端连接细长的射精管通泄殖腔，在虫体尾端向外开口。射精管周围围绕腺腺。

雄虫除了生殖管之外，在它的尾部还具有交合刺（spicules）、交合刺引带（Gubernaculum）和交合伞等三样交配器官。这些器官也是各种钩虫形态上的重要鉴别点。

交合刺成对，鬃毛状纤维，呈黄褐色，上端粗钝，末端尖锐，长约1.9—2.0毫米，

位于肠管背面左右之交合刺鞘管中，自背面方向进入泄殖腔伸向体外。在泄殖腔的背侧壁，另有一片狭长的黄褐色的交合刺引带。交合刺的进出为交合刺伸肌、缩肌及引带所调节。

交合伞好像半顶伞子，包围在雄虫尾端的背面和两侧面，分为两侧叶和背叶。每叶上都有若干辐肋支撑着，并有肌肉和神经分布。

平时，交合伞呈左右合抱状态，因之辐肋好像两只手掌一样重叠着，不易看出它的形态和辐肋分配情形。

每种钩虫的交合伞和辐肋，都有它的特点。一般左右两侧叶较背叶发达，但彼此是互相移行的。辐肋分配这样的：左右两侧自前方向后方计数，先是两支腹肋（腹腹肋和腹侧肋），次为三支同根发出的侧肋（前侧肋、中侧肋、后侧肋）再往后便是背侧肋。背侧肋从背肋根部发出。背肋单一，在背叶正中，末端分歧。腹肋、侧肋及背侧肋都是左右对称的。

②雌性生殖管：是一脉相连的管状器官，分为卵巢、输卵管、受精囊、子宫、排卵管及阴道等部，以阴门向体外开口。全长相当于虫体的六倍。自卵巢至排卵管都成对，至阴道才合而为一；也就是说，自阴道以后就分为对称的两支，迂迴盘曲地分向前后行走，体腔的2/3部几尽为生殖器官所占据。

阴门位于虫体中部的腹面正中线上，其周围多少作唇状隆起。阴道甚短，由特殊肌纤维构成。介于阴道和子宫之间的排卵管也是比较粗短的一段。子宫为雌性生殖管中最粗的一段，其中充满虫卵。受精囊介于子宫与输卵管之间，粗约与子宫相当，而远较子宫为短。输卵管介于受精囊与卵巢之间，是较短较细的一段；接着的卵巢便是生殖管的起始部，也是最长最细的一段，其开始部为盲端。

2、五种钩虫的特征和鉴别要点

表1 五种钩虫的鉴别

虫 种	十二指肠钩虫	美洲钩虫	巴西钩虫	犬 钩 虫	马 来 钩 虫
大小 雌 (毫米)雄	8—11×0.45 10—13×0.6	5—9×0.3 9—11×0.35	7.8—8.5×0.35 9—10.5×0.38	10×0.4 14×0.6	12—15×0.6 15—19×0.6
形 状	像 C	像 S	像 C	像 C	像 C
口 囊	口囊背侧缘缺口呈U形, 卵圆形有腹齿二对。	小, 类球形, 纵径长, 有半月板一对	宽大卵圆形, 有腹齿一对, 另内侧有一对副齿	宽大, 有腹齿3对, 外侧一对最大, 齿侧一对最小	较十二指肠钩虫口囊小, 有腹齿二对, 且外侧一对较细长
阴 门	体中之后	体中或稍前	体中之后	体中之后	体中之后
雌虫尾刺	有透明小刺	无	有	有	有
交合刺	末端尖, 伸出时二根各自分开	一根末端垂直尖锐, 一作小钩状弯曲, 并有膜包住, 伸出时末端相连	同十二指肠钩虫	同十二指肠钩虫, 但短较	同十二指肠钩虫, 长3毫米
引 带	有	无	有	有	有
交合伞	形状 宽度大于长度	长宽相等, 且略圆	长宽相等	大	宽大
辐肋	背肋分二小枝, 每小枝再分三叉	辐肋小, 背肋小枝分二叉	腹肋短而粗	辐肋细而长	辐肋大

注: 据Rep观察, 十二指肠钩虫的口囊 在口囊一对腹齿的根部有4.3% (0—18.4%) 的有一对小形副齿。

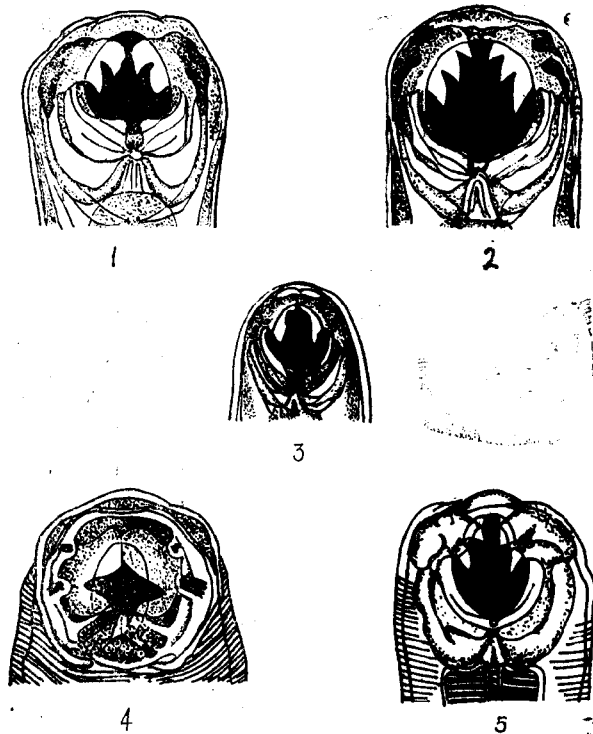


图5 钩虫头部背面

1. 十二指肠钩虫线虫 2. 大钩口线虫 3. 巴西钩口线虫
3. 美洲板口线虫 5. 马来口线虫
6. (1—4, 仿Looss; 与仿Alessandrini)

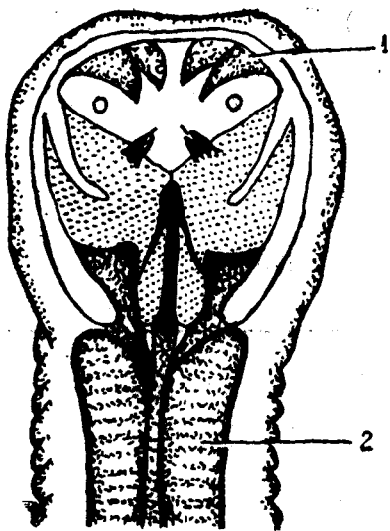


图6 十二指肠钩虫口囊
1. 牙 2. 食道 (仿Kouri)

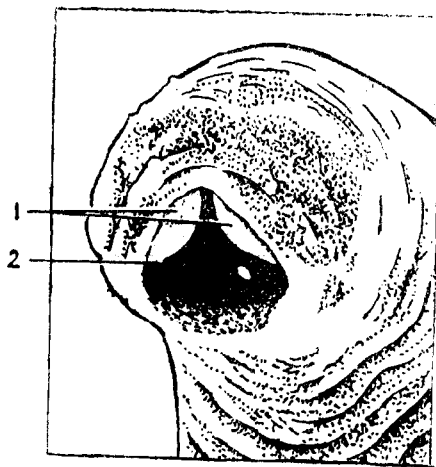


图7 美洲钩虫口囊
1. 切板 2. 口腔 (仿Mclaren)

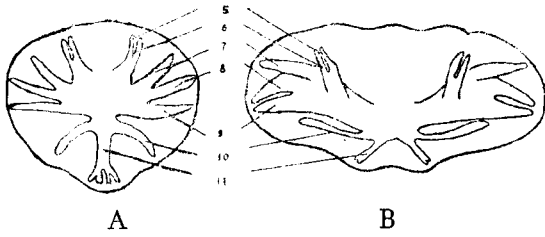


图8 A、十二指肠钩口线虫交合伞
(展平) B、美洲板口线虫交合伞
(展平)

5. 腹腹辐肋 6. 侧腹辐肋 7. 外侧辐肋
8. 中侧辐肋 9. 后侧辐肋 10. 外背辐肋
11. 背辐肋

关于锡兰钩口线虫种问题，原认为锡兰钩口线和巴西钩口线虫同种，但自1951年Biocca氏再次提出锡兰钩口线虫，*A. ceylanicum* Looss, 1911的独立性后，国内外学者对两种钩虫形态特征作了很多研究，特别是近些年从两种钩虫蛋白组分和对寄生宿主选择性的研究指出，锡兰钩口线虫为另一虫种，(Biocca及le Roux二氏1957甚至将其列入两个不同的亚属)而且益已成为寄生于人体肠道的重要虫种⑧。这两种钩虫的形态特征lane (1916)及Biocca氏 (1951) 均已详细描述，其主要区别在于：巴西钩口线

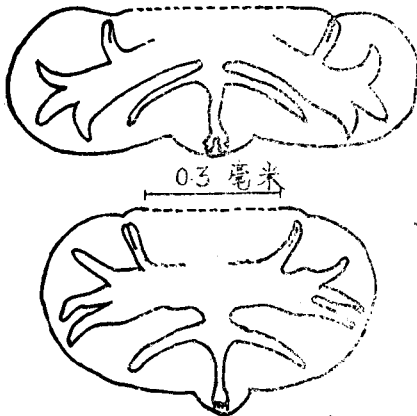


图9 上、巴西钩口线虫交合伞
下、锡兰钩口线虫交合伞
(仿Biocca)

虫口腔的腹齿具二齿尖，其内侧者很小，不明显，交合伞侧叶较长，故背叶较不显著；伞辐肋的三侧肋各自分离，背背肋与外背肋的共同基部较短。锡兰钩口线虫的腹齿亦具二齿尖，其内侧者虽小，但明显；交合伞肋侧叶较短，长宽约相等；外侧肋与中侧肋分离，中侧肋与后侧肋平行；背肋的基部较长。

(二) 虫卵

1. 钩虫卵形态：

虫卵呈椭圆形，卵壳菲薄，无色透明；卵细胞在虫子宫内已经开始分裂，至产出时卵内为4—8个细胞。正常的虫卵是在受精后，方开始形成卵壳，卵壳由三层组成，内层称酯层或蛔武层，含武或酯武及蛋白质，有调节渗透作用的功能。中层为壳质(chitin)层，较厚，含壳质及蛋白质，具有一定的硬度，能抵抗机械压力的破坏，是卵壳的主要组成部分。外层起源于受精卵母细胞的卵黄膜或卵膜，较薄，含蛋白质，有加固虫卵的作用。十二指肠钩口线虫卵(大小约56~60×36~40微米)较美洲板口线虫卵(64~76×36~40微米)略短，犬钩口线虫卵为60~75×38~45微米，巴西钩口线虫卵为55~60×35~40微米，马来钩口线虫卵和十二指肠钩口线虫卵不易区别。把钩虫卵放在低倍镜下观察，卵壳是极细的一条黑线。若把钩虫卵放在高倍镜下观察，除了卵壳之外，里边有一条更细的黑线，它在虫卵两侧是和里面贴近的，但在两端距离稍远，留有空隙。卵黄膜与卵细胞之间，微带淡黄色或天兰色。

未受精的钩虫卵较受精卵稍大，大多呈椭圆形。卵壳亦薄，卵细胞形态不清，细胞间界限消失，充满散在的黑色颗粒，其中有大小不等的空泡。此种虫卵在粪便中并不常见。

2. 钩虫卵与东方毛圆线虫卵的鉴别：

东方毛圆线虫卵在我国中部南部较常见，且常与钩虫卵混合感染，东方毛圆线虫卵与钩虫卵相似，兹鉴别如下：

(1)大小：钩虫卵(包括美洲板口线虫卵)长径为56.61—73.25微米，最宽横径为33.3—46.61微米，平均大小为 64.89×40.46 微米；东方毛圆线虫卵长径为79.92—99.9微米，横径为39.96—46.62微米，平均大小为 90.94×45.12 微米

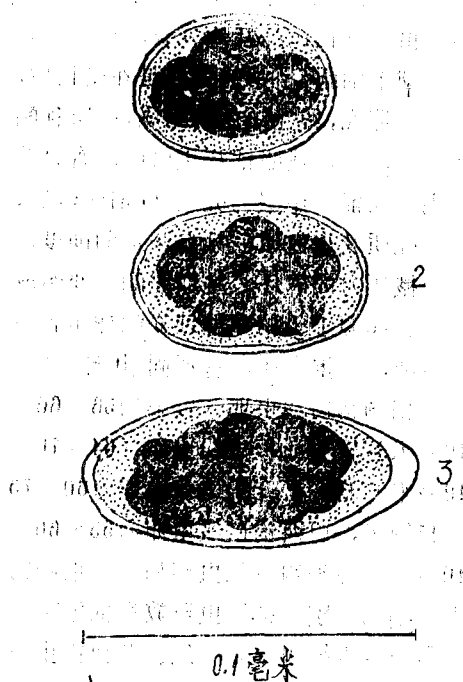


图10 钩虫卵(1及2)与东方毛圆线虫卵(3)(洪式闾与李非白)

(2)外形：钩虫卵为椭圆形，两端大小约略相等，长径不及横径之2倍。东方毛圆线虫卵为长卵圆形，虫卵之两端大小不同，长径超过横径两部以上。卵的窄端卵壳与卵细胞之间呈月状空隙，此为主要区别点不用测微器亦可判别出来。

(3)卵细胞分裂程度：钩虫卵为4—8个，细胞个体大。东方毛圆线虫卵为12—20个，细胞个体小，密集一团，偏位于横径最

宽部分。

3. 钩虫卵与虫瘿线虫卵的鉴别：

虫瘿线虫(*Meloidogyne marioni* (Cobb, 1979))是植物根部寄生的线虫。感染本虫的蔬菜如粘附有本虫卵块，卵随蔬菜被人食入，其中之卵可混于人肠内含物而随人粪排出。虫瘿线虫卵其形态和卵细胞状与未受精钩虫卵相似，赖福春氏(1978)⑩曾对12个虫瘿线虫卵作了测量和观察。兹介绍如下，以资鉴别：

虫瘿线虫卵形态：卵圆形，卵壳一侧较平或略凹，两端钝圆。壳薄透明无色。卵内含数自不等卵细胞或胚胎幼虫。卵内含物略呈黄绿色。虫卵之一端或两端有黄绿色肾形或长圆形“衬垫”1—2个，大小不等，虫卵大小较钩虫卵为长而略窄，长96—108.8微米，宽35.2—40.0微米(图11)。



图11 虫瘿线虫卵(放大650倍)

(三)幼虫的形态 钩虫在外界发育过程中有两型幼虫，即杆状蚴和感染性蚴(又称丝状蚴)。

1. 杆状蚴 初由卵内孵出的幼虫称第一期杆状蚴，体长约0.25—0.3毫米，最大横径约0.017毫米，虫体为圆柱形，头端钝圆，尾端尖细。细长圆筒形的口腔下接食道，食道粗，长度约占虫体等的 $\frac{1}{2}$ ，末端膨大呈球形。食道连接肠管，通至近后端的肛门。肠

壁由一层细胞构成。在虫体中部腹面贴近肠管处，由数个折光较强的细胞构成生殖原基，成虫的生殖器官由此发育而成。第一期杆状蚴以泥土内的细菌和有机物为食物，在适宜的环境内，于孵出后40小时左右，体长可以增到0.4毫米，即行第一次脱皮，脱皮后称第二期杆状蚴。后者在形态上和生活上仍和第一期杆状蚴相似（图12），通常在第五或第八天内，蚴口封闭不再进食，并且行第二次脱皮，成感染性蚴。



图12 钩虫杆状蚴 1. 口器 2. 生殖原基

两种钩虫的杆状蚴，目前尚缺乏鉴别的方法。

2. 感染性蚴 体形细长，大小约0.5~0.7×0.029毫米。由于口腔是封闭的，不能进食，只能利用体内原来贮存的食物来维持最低的能量代谢，其中以酯类代谢为主。感染性蚴的口腔内在和食道前端相连接处，有一对矛状的角质构造，一根位于口腔背面，另

一根位于口腔腹面，称为口矛（又称食道矛），有穿刺皮肤的功能。食道细而长，其长度约占体长的1/5，食道后端略似球状。感染性蚴尾尖细。周身披有鞘膜。此鞘膜系第二期杆状蚴的脱皮而没有脱落，包裹在感染性的体表，薄而透明，具有保护作用，直至穿过人体皮肤的外层才脱去。若受外界环境的影响而将鞘膜脱掉，则抵抗力减弱，但仍具有感染性。

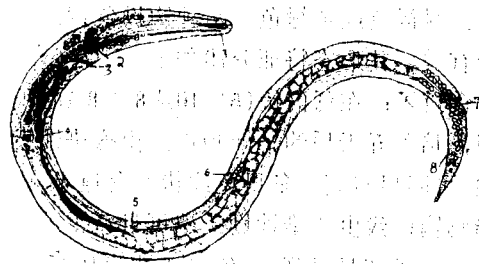


图13 钩虫丝状蚴（未染色）

- 1. 食道矛 2. 神经环 3. 排泄孔
- 4. 食道 5. 肠 6. 生殖原基
- 7. 肛门（仿Nichols）

（1）两种钩蚴生活时的形态特征⑨

当室温在20—25℃时，均可见虫体作左右交互运动，方向如蛇行前进；在25℃以上的水温中，钩蚴的活力增强，头端摆动迅速。3秒钟左右两种钩蚴头端可摆动10次，而以十二指肠钩口感染性蚴较为迅速。随着温度的增高，两种钩蚴的运动能力也随之增强；水温在40℃以上可呈痉挛性运动，但在50℃的水温中如经10分钟以上，两种钩蚴均可引起死亡。在适宜的水温中（25—30℃），十二指肠钩口线虫感染性蚴的运动时间可持续3—5分钟，美洲板口线虫感染性蚴约持续3分钟，后随水温渐次降低，呈扭动以至静止状态。室温5—10℃的环境中，十二指肠钩口线虫感染性蚴大部分处于静止状

态,虫体呈垂直状,或呈拉丁字母L.b.c等形态,后端一般均弯向一侧,尾端向上弯曲或向下弯曲;部分就地活动而不移位。美洲板口线虫感染性幼全部处静止垂直状态。

在低倍或高信镜下观察,十二指肠钩口线虫感染性幼细长,颈部至肛门的宽度几乎相等;美洲板口线虫感染性幼粗短,自食道底部向前后渐次狭小。十二指肠钩口线虫幼肠管内细胞颗粒丰富,虫体色调呈深绿或绿黑色;美洲板口线虫幼肠管内细胞颗粒少,呈淡绿、绿褐色或黄绿色。两种钩幼色调,与幼龄有关。其形态特征分述如下:

食道矛:在低倍镜(5×10 或 8×8)的视野里,培养五天后的美洲板口线虫感染性幼头端,可明显看到一条黑色线状的食道矛。十二指肠钩口线虫感染性幼头端可见一小小空隙,食道矛不易见到。高倍镜或油镜观察,十二指肠钩口线虫感染性幼的食道矛透明如丝状,仔细观察,可见背面的矛较腹面食道矛为粗,二矛间隙也较宽。美洲板口线虫感染性幼的食道矛则更为明显,因光线调节强弱的不同,食道矛可呈深绿色杆状,并具折光性,或呈黑色杆状,二矛粗细的厚度相等,矛前端分叉,自分叉向后则二矛的间隙也较为狭窄。

十二指肠钩口线虫感染性幼的食道膨大部较小,折光性较弱;美洲板口线虫感染性幼的食道膨大部较为显著,特别在神经环至食道膨大部腹侧,有一细长的食道折光带,而十二指肠钩口线虫幼不能见到。

固有虫体的外面有鞘膜围绕,鞘膜上具有横纹,低倍镜下难以见到。高倍镜观察,美洲板口线虫幼的鞘膜横纹清晰可见,尤其是在虫体尾部,因虫体尾端与鞘膜之间有一定距离的空隙,故横纹更为明显,十二指肠钩口线虫幼在高倍镜下观察,有少数虫体看到鞘膜横纹,但大多数不如美洲板口线虫幼清晰。



图14 十二指肠钩口线虫感染性幼自然形态



图15 美洲板口线虫感染性幼自然形态

(2) 两种钩幼固定后的形态特征⑥

用5—10%福尔马林液,徐徐间歇加热固定,钩幼基本上无萎缩现象,并可呈C字形的弯曲状态,较易观察和测量肛门的位置。但美洲板口线虫感染性幼固定较为困难,如加热过甚则容易发生萎缩。

钩幼固定后,其食道矛的形态与生活时相同。无论在低倍镜或高倍镜下观察,美洲板口线虫感染性幼的食道矛非常显著,在油浸镜下测量,美洲板口线虫幼的食道矛平均长度为0.0146毫米、十二指肠钩口线虫幼的食道矛平均长度为0.0113毫米,故美洲板口线虫幼的食道矛较长。

食道:在神经环的前部的食道较窄,呈管状,神经环后渐渐扩大至呈球状膨大;比较起来,美洲板口线虫幼食道底部膨大较十二

指肠钩口线虫蚴显著。但十二指肠钩口线虫蚴食道球底部均大于肠管前端，而美洲板口线虫蚴的食道球底部，仅略大于肠管前端或与肠管前端的宽度相等。在高倍镜下观察，食道球部可以见到4—8个略带折光性的食道腺细胞，较生活时的钩蚴更显著。在神经环上下的食道周围，有散在或聚集的颈核。排泄孔位于神经环稍下方，活蚴较易见及。在神经环和食道球部之间的两侧，可见腺状体，呈长袋状或囊状的组织。食道与肠管连接处，十二指肠钩口线虫蚴常可见到半透明横带，美洲板口线虫蚴可见空白透明的横带；十二指肠钩口线虫蚴的食道与肠管直接相通，美洲板口线虫蚴则在两者连接处有食道瓣存在，但并非每条钩蚴均明显可见。

生殖原基在钩蚴固定后更为明显，虫体处于侧位时，生殖原基呈椭圆形或棱形，正面观察时往往呈鞋底形、肾形或不长圆形。两种钩蚴的生殖原基形态结构相似，唯十二指肠钩口线虫蚴的生殖原基稍大，偏于肠管中央之后；美洲板口线虫蚴的生殖原基略小，偏于肠管中央之前。从直行肠管的末端到肛门之间，有一段微弯的细小管道为直肠，周围有直肠核分布。肛门至固有虫体尾端的距

离，十二指肠钩口线虫蚴，较美洲板口线虫蚴稍远；固有虫体尾端至鞘膜末端的距离，美洲板口线虫蚴的空隙大，十二指肠钩口线虫蚴的空隙小。至于鞘膜横纹，固定后的两种钩蚴与生活时所见相仿，美洲板口线虫蚴横纹线条较粗，清晰可见；十二指肠钩口线虫蚴虽也能见及横纹，但线条微细，不甚显著。

钩蚴的鞘膜，在生活时可以脱落，在染色或固定时也可掉落。用高倍镜观察时，两种钩蚴的鞘膜均可见及自鞘头端至鞘末端两条纵带。当虫体在侧位姿态时，相当于固有虫体肛门的位置，有一小裂隙接近鞘膜侧缘，此时可见一条较为明显的纵带；另一纵带则必须调节在显微镜后才能见及。脱落的鞘膜，外形类似脱落前带鞘的虫体。十二指肠钩口线虫蚴鞘膜比较长，鞘膜横纹不明显；美洲板口线虫蚴的鞘膜较粗短，鞘膜横纹明显。

根据两种钩蚴固定后的观察测定，依冯兰洲（1933）对微丝蚴研究的描述法，对两种钩蚴固有虫体结构的定点，进行了计算描绘⑧。

表2 十二指肠钩蚴和美洲钩蚴定点比较

项 目	十二指肠钩口线虫蚴	美洲板口线虫蚴
神 经 环	13.8% (13.11—14.19%)	16.11% (13.13—16.87%)
食 道 末 端	26.06% (25.60—26.22%)	28.24% (24.48—29.19%)
生 殖 原 基	58.66% (51.36—60.46%)	54.40% (52.54—63.30%)
肛 门	86.67% (74.70—88.8%)	91.11% (82.41—92.44%)

(3) 两种钩蚴染色后的形态特征⑨

两种钩蚴染色方法，采用戴氏苏木素(Delafield's haematoxylin)液染色，

它的具体步骤如下：

①用滤纸小试管法分离钩蚴，使其洁净。