维普资讯 http://www.cqvip.com

200~203 华支睾吸虫神经系统的发育观察

寄生虫学教研室 叶 彬 郎 所 R532.23

提 要 通过硫代胆碱法定位华支睾吸虫的胆碱酯酶来展示神经系统的结构，观察了该虫神经系统发育过程。研究表明5天童虫就已初具成虫神经系统的雏形。10天童虫显示与成虫基本相同的神经系统结构。20天童虫及30天性成熟时的虫体其神经系统未见明显发展。至90天时神经系统则更加发达，其脑神经节、神经干、横向神经及各部分的神经分支相当粗壮，神经网络更为致密。

关键词 华支睾吸虫；神经系统；发育；胆碱酯酶；组织化学定位 异形吸虫病
中图分类号 R954.6

国内外用组化方法研究复殖吸虫神经系统结构的资料已有一些[1-3]。华支睾吸虫体内含有乙酰胆碱酯酶(AchE)及非特异性胆碱酯酶(ChE)，可利用胆碱酯酶的定位展示其神经系统[2,4]但目前尚缺该虫神经系统发育的报道，因此本文应用硫代胆碱法整体定位胆碱酯酶，研究了华支睾吸虫从童虫至成虫的神经系统的发育过程。

材料和方法

以华支睾吸虫囊蚴感染大白鼠，分别收集5天、10天、20天的童虫以及30天、90天的成虫。标本经固定水洗后，按Douglas的硫代胆碱法定位胆碱酯酶[5]。孵育液中的底物是碘化乙酰硫代胆碱(Acetylthiocholine iodide，Aschi)及碘化丁酰硫代胆碱(Butyrythiocholine iodide，Bschi)，底物浓度系参照本人等前文的报导[4]采用4mg/ml Aschi＋4.5 mg/ml Bschi。在37℃下孵育60分钟的样品经一系列处理后以聚乙烯吡咯烷酮(PVP)封片。实验以不含底物的孵育液作空白对照。胆碱酯酶反应产物为棕褐色沉淀，而对照样本则无胆碱酯酶反应产物出现。

结果观察

因胆碱酯酶的反应产物沉积，虫体的神经系统呈现棕褐色构型。虫体的其它部位因不含胆碱酯酶而无此产物沉积。现将华支睾吸虫童虫及成虫神经系统比较报告如下。

1. 5天童虫的神经系统

5天童虫略呈扁筒状，口腹吸盘均较明显。一对脑神经节紧靠咽后两侧，呈团状，其间由一条神经索相连。脑神经节向前、向后发

郎所为华东师大生物系教授。本文整理并经李树华教授审阅。

维普资讯 http://www.cqvip.com

出三对神经干，分布于腹面、背面及侧面，即腹神经干、背神经干和侧神经干。但此时向前的第四对神经干（即入咽神经干）尚未察见。三对神经干呈两侧对称、立体排列。其中后腹神经干最为粗大，直达虫体末端，并在此处呈弧形连接；背神经干在虫体背面后部汇合为一个较大的神经节，而后再伸出一条神经至末端；侧神经干最细小，约达虫体中部消失。前行的三对神经干在口吸盘内约有神经环形成。腹吸盘内有来自后腹神经干的两对神经分支形成较稀疏的神经网。腹神经干间在腹吸盘前约有四条横向神经，腹吸盘后约有十条横神经。背神经干之间及每侧腹神经干与侧神经干之间、背神经干与侧神经干之间，其横神经分布和数目与腹神经干之间的情况类似。虫体背面与腹面及前部与后部的神经网络的疏密程度差异不大，整个虫体已形成一个神经网络，具有成虫神经系统的雏形（图1）。

2. 10天及20天童虫的神经系统

10天童虫外形近似成虫，虫体内部已可见两个分支状睾丸前后排列。神经系统各部分基本形成。此时咽尚不大，但咽后两侧的一对脑神经节明显增大，各神经干清晰可辨。后腹神经干仍是最粗长的一对神经索，而后背神经干及侧神经干比5天童虫的要发达得多。各神经干之间的横向神经亦更清楚可见，但数目并未有较大增加。口腹吸盘内的神经分布与5天童虫类似。10天童虫体内已形成明显的立体神经网络，体表下可见光少量神经末梢分布，排泄囊后部可见到由后腹神经干的分支与后背神经干的延伸分支交织形成的神经网（图2）。



图1　5天虫龄的华支睾吸虫已具成虫神经系统的雏形（×40）



图2　10天童虫前半段，示脑神经节、纵神经干、横向神经及腹吸盘的神经分布（×100）。

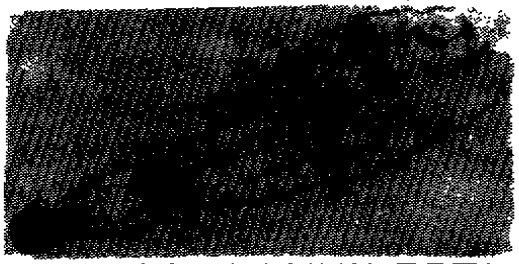


图3　20天童虫口腹吸盘的神经展示更加明显（×40）

20天童虫与10天童虫的神经系统类

维普资讯 http://www.cqvip.com

似，但口腹吸盘内神经分布要发达些，向前的三对神经干（前腹、前背及前侧神经干）在口吸盘内形成一较细的神经环。此时，入咽的一对短小神经已可见到（图 3）。

3. 30 天成虫的神经系统

30 天的华支睾吸虫，其子宫内充满虫卵，虫体内部生殖器官清晰可见，是成虫期。此时的神经系统已完全达到成熟状态，与前文的观察结果一致[4]，包括咽后两侧的一对脑神经节，向前发出四对神经干（前腹、前背、前侧及入咽神经干），向后发出三对神经干（后腹、后背及后侧神经干）。其中后腹神经干最为粗长，沿虫体腹面两侧直达虫体末端相连，且随着远离脑神经节逐渐有所变细。后背神经干沿虫体背面中央至两睾丸相邻处合为一较大神经节，再发出一条神经至末端与后腹神经干的末端分到交织成网络分布于排泄囊周围。后侧神经干最为纤细，消失于前睾丸附近。口吸盘内有前行的神经形成的较细神经环，腹吸盘内有后腹神经干的两对分支进入形成的神经网。纵行的神经干有横神经相连，其数目及分布略似 10 天童虫。虫体全身有纵横神形交织而成的神经网络，并由此发出一些末梢分布于整个虫体体表之下（图 4）。

以硫代胆碱法定位吸虫体内的胆碱酯酶，以往学者多单独采用 Aschi 作底物显示乙酰胆碱酯酶。但根据叶彬等的研究[4]，表明华支睾吸虫体内不仅含有乙酰胆碱酯酶（AchE）而且含有非特异性的胆碱酯酶（ChE）。为充分利用虫体的胆碱酯酶参加反应，故作者选用 Aschi 以及 Bschi 两种底物的混合液体作为孵育液，使神经结构展示更加明显、清晰。

从华支睾吸虫童虫及成虫的神经系统发育来看，其结构变化不大，是比较稳定的，都是由咽后的一对脑神经节向前后发出几对纵神经干，在纵神经干之间有若干横神经联合及其分支交织形成神经网络，前行神经干（除入咽神经干）在口腹盘内形成神经环，腹吸盘有来自后腹神经干的分支形成的神经网。只是虫体随虫龄增加神经网络更为致密，各条神经亦增大增粗，神经分支更为复杂。但其总的模式没有改变[4]，当虫龄为 90 天时其神经系统结构也未见改变。因此，华支睾吸虫神经系统的解剖学结构特点可作为复殖虫神经系统的基本模式是有道理的[2]。这与国外学者的看法比较吻合，即后睾科吸虫的神经系统相对较简单，仅仅是几对纵神经干之间有少数横神经相连，并且在虫体发育过程中没有很大的变化[6,7]。

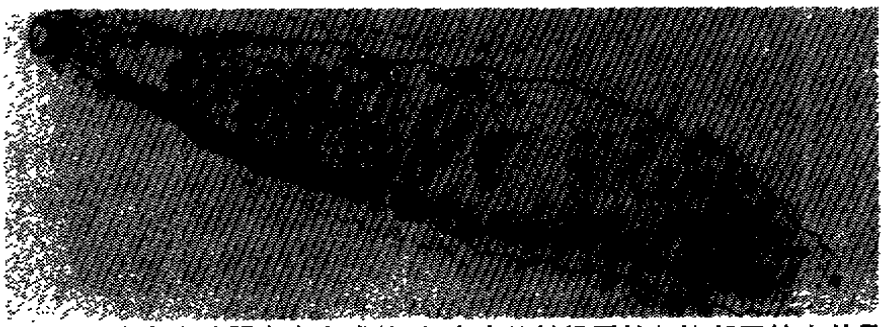


图 4　30 天成虫生殖器官完全成熟，与童虫的神经系统相比却无较大差异（×40）。

讨　论

华支睾吸虫在大白鼠体内自囊蚴感染至发育成熟约需一月，故将 5 天至 20 天虫体作为童虫，30 天以后的虫体作为成虫。

我们观察到从童虫至成虫的发育过程中，虫体神经系统内均见有少数胆碱酯酶反应阳性的双极或多极神经细胞，它们与神经干或神经联系相互连接。其中最明显的是两条后背神经干汇合处的多极神经细胞。这些

维普资讯 http://www.cqvip.com

神经细胞的数量并不随虫龄增加而有多大的变化。有的学者认为是神经分泌细胞，但是本观察尚无证据予以肯定[2]。

华支睾吸虫与日本血吸虫神经系统的发育不尽一致。随着日本血吸虫虫体的发育，脑神经节膨大明显，纵神经干随虫体的发育而增长、神经分支增多，构成周身的立体网络，11—14 天的童虫已具完善的神经系统结构[1]，这些特点与华支睾吸虫的发育相似。但日本血吸虫是雌雄异体，17 天后的雄性童虫随着抱雌沟的出现，虫体腹面的神经纤维逐渐明显增多，但雌性童虫却不甚明显。华支睾吸虫是雌雄同体，因此无此变化。

华支睾吸虫与怡乐村并殖吸虫神经系统发育也不同[8]，虫体前后走向的纵神经干以及前后半段的神经网络的形成次序未见明显的先后。

Niewiadomska 等人提出后睾科吸虫从尾蚴到成虫的发育过程神经系统变化不大，基本保持起初的模式[7]。从本文的结果来看，华支睾吸虫从 5 天童虫至 90 天成虫确有这种趋势。但华支睾吸虫尾蚴及后睾科其它虫种的神经发育是否如此，尚有待进一步观察研究。

参 考 文 献

1 夏明仪，等. 动物学报 1982;28(4):361
2 何毅勋. 动物学报 1991;37(1):47
3 王勇，等. 动物学报 1991;37(3):336
4 叶彬，等. 重庆医科大学学报 1993;18(1):4
5 Douglas, L. T, Acta Histochem 1966;24:301
6 Kolmogrova EJa. Zool. Zh 1959;38:1627
7 Niewiadomska, K. and Tamdon, V, Z. Parasitol 1984;70:537
8 罗恩杰，等. 实用寄生虫学杂志 1993;1(1):15

THE DEVELOPMENT OF NERVOUS SYSTEM FROM JUVENILES TO ADULTS OF *CLONORCHIS SINENSIS*

Ye Bin, et al

Dept. of Parasitology

The development of nervous system of *Clonorchis sinensis* was studied by the thiocholine method for localization of cholinesterase.

The nervous system of 5—day—old juveniles is revealed as the prodium of the adults. It is composed of two nerve ganglia, and the nerve trunks stemming from the ganglia. The anterior nerve trunks are not conspicuous. The best devloped is posteroventral nerve trunk. The posterodorsal nerve trunks join near the end. The thinnest pair is lateral nerve trunk. There are four or five transverse commissures between the ganglia and the acetabulum, more than ten from the acetabulum to the end. The acetabulum is innervated by nerve branches from the posteroventral nerve trunks.

In 10—day—old juveniles, a perfect nervous system is seen and its anterior nerves exstending to the oral sucker, and more transverse commissures forming a nerve network with the nerve trunks. During 20 successive days, only slight changes have been noted in the detailed structure of the system, namely, the cerebral ganglia become more visible and transverse commissures increased.

The nervous system of 30—day—old adults fits the pattern described as the juveniles'. The results suggested that the pattern of nervous system be constant from juveniles to adults of *Clonorchis sinensis*.

KEY WORDS *Clonorchis sinensis*; Nervous system; Development; Cholinesterase; Histochemical localization