

DOI:10.13350/j.cjpb.220823

· 综述 ·

## 广州管圆线虫病的研究进展\*

李曰进<sup>1</sup>, 许艳<sup>1</sup>, 郝夏颖<sup>2</sup>, 王龙江<sup>1</sup>, 闫歌<sup>1</sup>, 孔祥礼<sup>1</sup>, 张本光<sup>1</sup>, 王用斌<sup>1\*\*</sup>

(1. 山东第一医科大学(山东省医学科学院), 山东省寄生虫病防治研究所, 山东济宁 272033; 2. 济宁医学院附属医院儿科)

**【摘要】** 广州管圆线虫病是我国重要的新发食源性寄生虫病, 多因生食或半生食含有该虫第3期幼虫的螺类、鱼、虾以及被第3期幼虫污染的蔬菜、水果和饮用生水等而感染。该病目前呈散发状态, 病例相对少见, 且临床表现多样, 主要引起中枢神经系统、肺部、眼部等相关疾病。本文主要就广州管圆线虫的病原学和生活史、流行病学特征、临床表现、实验室检查及治疗等方面, 对现阶段广州管圆线虫病的研究进展进行综述, 为该病的防治提供理论基础。

**【关键词】** 广州管圆线虫病; 食源性寄生虫; 综述

**【中图分类号】** R383.1

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1673-5234(2022)08-0978-04

[Journal of Pathogen Biology. 2022 Aug.; 17(8):978-981.]

## Research progress of angiostrongyliasis cantonensis

LI Yue-jin<sup>1</sup>, XU Yan<sup>1</sup>, XI Xia-ying<sup>2</sup>, WANG Long-jiang<sup>1</sup>, YAN Ge<sup>1</sup>, KONG Xiang-li<sup>1</sup>, ZHANG Benguang<sup>1</sup>, WANG Yong-bin<sup>1</sup> (1. Shandong First Medical University (Shandong Academy of Medical Sciences), Shandong Institute of Parasitic Diseases Control, Jining 272033, Shandong, China; 2. Pediatrics of Affiliated Hospital of Jining Medical College)

**【Abstract】** Angiostrongyliasis cantonensis is an important new food-borne parasitic disease in China, mostly infected by raw or semi-raw consumption of snails, fish, shrimp containing stage 3 larvae of the worm, as well as vegetables and fruits contaminated by stage 3 larvae and drinking raw water. The disease is currently sporadic, with relatively rare cases and a variety of clinical manifestations, mainly causing central nervous system, pulmonary and ocular related diseases. This paper mainly reviews the research progress of angiostrongyliasis cantonensis at the present stage from the aspects of etiology and life history, epidemiological characteristics, clinical manifestations, laboratory tests and treatment of angiostrongyliasis cantonensis to provide a theoretical basis for the prevention and treatment of the disease.

**【Key words】** Angiostrongyliasis cantonensis; foodborne parasite; review

\*\*\*广州管圆线虫病又名嗜酸性粒细胞增多性脑膜炎, 因感染广州管圆线虫3期幼虫而引起的一种人兽共患寄生虫病, 为我国重要的食源性寄生虫病之一。该病患者多因生食或半生食含有该虫第3期幼虫的螺类、鱼、虾以及被第3期幼虫污染的蔬菜、水果和饮用生水等而感染。由于该病有明显的区域性和饮食习惯的相关性, 在临床上该病病例相对少见, 临床表现多样, 主要引起发热、头痛、颈部僵直等症状, 可侵犯中枢神经系统, 严重者导致痴呆, 甚至死亡, 也可以累及其他部位和器官, 如肺部和眼部等。我国南水北调东线工程迎来全面通水7周年(2021年12月12日), 经前期调查发现, 2021年山东省内有多地淡水水域出现福寿螺(广州管圆线虫适宜宿主)大量孳生现象。为防止广州管圆线虫病的发生风险, 进一步了解该病研究现状, 对其病原学和生活史、流行病学特征、临床表现及治疗综述如下。

## 1 广州管圆线虫形态结构及生活史

**1.1 形态结构** 广州管圆线虫, 最早被陈心陶发现并称为广州肺线虫(*Angiostrongylus cantonensis*), 后由 Dougherty 学者在1946年正式更为本名, 隶属于线性动物门(Nemathelminthes)和管圆线虫属(*Angiostrongylus*), 大鼠为其主要寄生宿主, 故又称大鼠肺虫<sup>[1]</sup>。广州管圆线虫成虫体型细长, 外形呈线状, 体表有清晰可见的微细环状横纹<sup>[2]</sup>。头部呈钝圆形

态, 且中央有一个缺口囊, 食管棍棒状, 肛孔开口于虫体末端<sup>[3]</sup>。广州管圆线虫分为雄虫和雌虫, 雄虫长11-26 mm, 宽0.21-0.53 mm, 呈“肾型”形态, 交合伞对称; 雌虫尾部呈斜锥形, 体型一般比雄虫长且宽, 长17-45 mm, 宽0.3-0.66 mm; 雌虫的子宫呈白色双管型, 与肠管相互缠绕, 在显微镜下可清晰见到红、白相间的螺旋纹, 有时还可见到雌虫子宫内的单细胞虫卵<sup>[4-5]</sup>。该虫幼虫可分为5期: 第1期幼虫大小为0.27 mm×0.016 mm, 尾端骤变细尖, 并有刀切样的凹陷, 咽管约为虫体长的一半, 虫体无色透明<sup>[6]</sup>; 第2期幼虫体型比1期幼虫略微粗长, 体表可见外鞘, 在显微镜下清晰可见肠道内的大量折光颗粒, 以及旋钮样尖端的棒状结构<sup>[7]</sup>; 第3期幼虫为感染期幼虫, 呈细杆状, 虫体无色透明, 体表具有两层外鞘, 头端稍圆, 尾端有黑白相间的花纹, 呈“钢笔尖”样, 镜下可见排泄孔、

\* **【基金项目】** 山东省自然科学基金项目(No. ZR2019PH118); 山东省医药卫生科技发展计划项目(No. 202012051526, 202112050099)。

\*\* **【通讯作者】** 王用斌, E-mail: aveo226@163.com

**【作者简介】** 李曰进(1993-), 男, 山东济宁人, 硕士, 研究实习员。主要研究方向: 寄生虫病及慢性病分子流行病学。E-mail: lyjsdfmu@163.com

肛孔和生殖原基<sup>[8]</sup>;第4期幼虫体长约为3期幼虫的2倍,此时可区分出雌雄虫,雌虫可见双子宫,雄虫可见膨大交合刺<sup>[4-9]</sup>;第5期幼虫比第4期幼虫体长且略宽,虫体长约1.8 cm,显微镜下透明度变低,泄殖腔已形成,雌虫卵巢明显膨大,可见阴门,雄虫清晰可见交合伞和交合刺<sup>[9-11]</sup>。

**1.2 生活史** 广州管圆线虫生活史复杂,经历卵、幼虫和成虫3个发育阶段。广州管圆线虫虫卵经血液入侵肺部毛细血管,经6日左右孵育出第Ⅰ期幼虫;后沿呼吸道侵入消化道与宿主粪便一起排除体外,经中间宿主(蛞蝓和螺类等)吞食后,在中间宿主体内进一步发育<sup>[12-14]</sup>;1周左右时间蜕皮为第Ⅱ期幼虫,再过1周时间发育为第Ⅲ期幼虫,又称感染期幼虫<sup>[15-16]</sup>。第Ⅲ期幼虫感染终宿主后,寄生于终宿主大脑前部,发育为第Ⅳ期幼虫<sup>[17]</sup>,后经7~9 d,发育为幼龄成虫,经24~30 d在肺动脉最终发育为成虫。

**1.3 宿主感染情况** 广州管圆线虫常见的中间宿主有中华圆田螺、福寿螺、蛞蝓、蜗牛、方形环螺及褐云玛瑙螺等软体动物<sup>[18]</sup>,其中褐云玛瑙螺感染率最高(25.88%),其次为蛞蝓(19.34%)、皱疤坚螺(15.05%)、真管螺(11.21%)和福寿螺(7.95%)等;终宿主主要是啮齿类动物,如褐家鼠、黄胸鼠、臭鼩、板齿鼠、小家鼠和黄毛鼠等,感染率最高的是青毛鼠(25%),其次是社鼠(15.9%)、大足鼠(15.79%)和褐家鼠(15.21%);转续宿主主要为蛙类,感染率最高的是泽蛙(60.62%),其次是青蛙(40.85%)、沼水蛙(34.72%)、金线蛙(30.00%)和蟾蜍(1.27%)<sup>[19-23]</sup>。Ruitenber等<sup>[24-26]</sup>报道鱼、虾、蟹等水生生物也可以作为广州管圆线虫的转续宿主。人是广州管圆线虫的非正常宿主,大多是因为生吃或半生吃螺肉、特别是凉拌螺肉、醉蟹、醉虾等,或生吃被幼虫污染的蔬菜、瓜果或喝含有幼虫的生水导致感染<sup>[27]</sup>。

## 2 广州管圆线虫病的流行病学特性

寄生在人体内的广州管圆线虫幼虫经人体消化道,入侵中枢神经系统,引起以发热、头痛、颈部僵直为主要临床表现的嗜酸性粒细胞增多性脑膜炎,又称广州管圆线虫病<sup>[28]</sup>。1945年在我国台湾首次发现广州管圆线虫感染病例,1984年何智智等<sup>[29]</sup>报道了我国大陆地区(广东省徐闻县)首例管圆线虫感染患者。1997—2006年之间,浙江省温州、辽宁省盘锦、福建省福州及北京市等地相继出现广州管圆线虫病的病例报道,2003年国家卫生部将其列为重要的新发传染病之一;WHO将其列为21世纪新出现的全球威胁性传染病之一<sup>[30]</sup>。据不完全统计<sup>[31-32]</sup>,世界范围内已有3 000多例广州管圆线虫感染病例报道,其中1968—2017年我国广州管圆线虫病确诊病例521例<sup>[19]</sup>。从疾病爆发状态来看,除2006年北京市和2011年云南大理出现过较大规模的爆发流行外,其余年份病例报道均呈现散发状态;从年度时间分布来看,年内病例报告数以12月一次年4月较多,其余月份零散出现。本病主要流行于热带和亚热带地区,从地理分布来看,除北京、天津、辽宁和黑龙江北方四省市之外,我国广州管圆线虫病大部分病例分布地区主要在东南沿海地区,已知明确病例报道的有浙江、上海、福建、广东、广西、海南、四川、云南和台湾等地<sup>[33-34]</sup>。从感染人群分布来看,邢维媚等<sup>[19]</sup>对1968—2017年我国明确报道的广州管圆线虫病确诊病例进行分析发现,广州管圆线虫感染者不受年龄限制,确诊病例最小为11个月、最大72岁,病人年龄段20~49岁;

该病潜伏期最短1 d,最长27 d,平均10.25 d;且病程较长,住院最短时间7 d、最长93 d。张榕燕等<sup>[35]</sup>报道的58例患者,因食入爆炒大瓶螺肉而感染占比50%;因食入凉拌螺肉者占比22.4%;仅有螺肉接触史者感染率为3.5%。除了吃东西,直接接触蜗牛和蛞蝓可能是儿童感染的另一个危险因素。我国台湾的报告显示,将蜗牛等软体动物作为宠物是另一种感染途径。

## 3 广州管圆线虫病临床诊断依据

目前为止,广州管圆线虫感染诊断是需要考虑流行病学资料(患者近期2个月内有进食生的或者半生的淡水螺肉、鱼、虾、蟹、蛙、蛇等肉类或饮用生水、进食未清洗干净的蔬菜等情况)、临床表现和实验室辅助检查,尚无明确首选诊断方法。

**3.1 临床症状表现** 广州管圆线虫幼虫经口进入人体消化道后,穿透肠壁进入血液循环系统后,经血脑屏障移行至大脑内寄生,最终侵害人的中枢神经系统。广州管圆线虫侵入人类和小鼠等宿主,不仅引起虫体移行过程中的组织损伤,如侵犯消化系统、呼吸系统,还对中枢神经系统造成更加严重的损害,并引起急性炎症反应。

广州管圆线虫感染的神经系统表现包括嗜酸性脑膜炎、脑炎/脑脊髓炎、神经根炎、颅神经异常和共济失调,其中最常见的临床表现为嗜酸性粒细胞增多性脑膜炎,且伴随机体颅内压升高。嗜酸性脑膜炎的潜伏期通常约为14 d,这与第3期幼虫迁移到中枢神经系统组织并引发反应所需的时间相吻合。在成人患者中,约95%的病例最早出现“爆炸性”头痛,并持续1~7 d<sup>[36]</sup>;约40%的患者出现颈部僵直、感觉异常(感觉麻木、瘙痒或有蠕虫在皮肤下爬行的感觉)<sup>[31]</sup>;超过20%的患者头痛伴有视力障碍、呕吐和发热症状<sup>[37]</sup>。与成人患者相比,嗜酸性脑膜炎儿童患者则表现出更多的全身反应,约82%的病例出现恶心、发热和嗜睡症状;超过50%的病例出现喷射性呕吐,约7 d内消失<sup>[38-39]</sup>。儿童患者较成人出现较高比例(91.5%)的发热症状,可能是由于全身反应和颅内高压,儿童的脑脊液压力大于成人导致<sup>[40]</sup>。部分患者还可能出现肝脏肿大、眼部病变(葡萄膜炎、黄斑水肿、视神经炎、斜视、复视及眼压升高等)、咳嗽、皮疹等症状;极少数病例可出现有瘫痪、意识障碍、肺出血、肉芽肿性肺炎等表现。

**3.3 实验室检查** 广州管圆线虫病患者血常规检查结果显示白细胞正常或增高,嗜酸性粒细胞可有不同程度的升高。患者的脑脊液外观颜色表现为浑浊样或乳白样状态,脑脊液压力升高,多数病例蛋白升高伴随脑脊液一致升高。广州管圆线虫患者的脑脊液呈炎性改变,白细胞数及嗜酸性粒细胞随患者病程延长逐渐升高,白细胞数量可达 $(500\sim 2000)\times 10^6/L$ ,以嗜酸性粒细胞升高为主且占比高达20%~70%。部分患者MRI(磁共振)影像学特征显示,病变呈弥漫性或散在分布,在T<sub>1</sub>加权图像上呈低或等信号,在T<sub>2</sub>加权图像和对应层面液体衰减反应反转恢复序列图像上呈高信号,注射扎喷替酸葡甲胺后病变中央可见圆形或卵圆形强化病灶<sup>[41]</sup>。少数患者可见软脑膜或室管膜呈线条形或结节状强化。此外,脑电图检查显示基本节律α波变慢,脑电图异常程度与颅压及血嗜酸性粒细胞升高的程度呈正相关。

**3.4 免疫学检查** 免疫学检查作为广州管圆线虫病诊断的辅助手段之一,目前常用的包括酶联免疫吸附试验(ELISA)、免

疫酶染色实验(IEST)、和免疫荧光检测法(包括间接免疫荧光法、直接荧光抗体法和溴化氰间接荧光抗体检测法)<sup>[42]</sup>。酶联免疫吸附试验(ELISA)法检测患者血清中的特异性抗体是目前实验室中最常用于该病诊断的方法,且该方法检测脑脊液的循环抗原对该病诊断敏感性明显高于血清。另外用广州管圆线虫成虫冰冻切片抗原做间接荧光抗体实验及免疫酶染色试验检测血清特异性抗体也是一种可用于临床病理诊断的简便、快速、特异性强的检测方法。宏基因二代测序作为近年新兴的病原检测方法,相比传统方法,不仅阳性率高、覆盖度广,而且精准、快速。罗智强等<sup>[43-45]</sup>采用宏基因二代测序技术在患儿外周血和脑脊液中均检测到广州管圆线虫,认为该技术有助于无创、快速且精准地诊断儿童广州管圆线虫脑膜炎。

#### 4 临床误诊情况

由于广州管圆线虫病临床症状表现与其他疾病症状相似,缺乏明显的典型性,医务人员往往容易忽视,导致该病往往不能及时确诊,造成误诊和漏诊现象。姚正林等<sup>[46]</sup>报告云南大理地区广州管圆线虫病发病初期误诊率42.8%(18/42),多误诊为脑囊虫、病毒性脑炎及结核性脑膜炎。张榕燕<sup>[35]</sup>等报道58例病例误诊率为58.6%,其中首诊为头痛原因待查者41.38%,钩端螺旋体10例,嗜酸粒细胞增多症10例,病毒性脑炎6例,结核性脑炎5例,隐球菌性脑膜炎2例,中暑1例,上呼吸道感染1例。

#### 5 治疗及预后

广州管圆线虫病目前尚无特效治疗药物,主要采用对症和支持疗法。嗜酸性粒细胞增高性脑膜炎是临床中最常见的症状,一般采用皮质类固醇治疗。阿苯达唑治疗本病具有良好疗效,若能及时诊断和治疗,则效果好,预后佳。凡患者眼部有虫,应先经眼科医生治疗后,再进行杀虫治疗;有颅高压症状患者可以通过静点甘露醇、糖皮质激素或定期排放脑脊液先进行降压治疗,防止出现脑水肿。脑疝等严重并发症;使用驱虫剂阿苯达唑时,应联合抗炎药使用,防止虫体死亡崩解诱发严重的炎症反应<sup>[47]</sup>。

该病病程是自限性的,大多数病人于短期内能够完全康复,病程数天至1个月。极少数严重病例可致死或留有后遗症(皮肤轻度感觉异常或感觉减退),早治疗、早诊断与预后相关。

#### 6 预防措施

预防本病需在社区、学校和社会上全方面开展卫生宣传教育工作,提高广大群众的卫生意识;改变生吃或者半生吃食物的习惯,特别是醉蟹、醉虾及爆炒田螺等,不吃生菜、不喝生水,勤洗手,预防病从口入。加强对烧烤餐饮行业人员的监督和培训,禁止以福寿螺充当田螺进行售卖。加强对淡水螺食物的监测和管理,不用螺肉喂养家禽;加强环境卫生和灭鼠工作,减少传染源。

#### 7 结语

人畜共患食源性寄生虫病是近年来的研究热点。伴随着我国南水北调工程已经运行7周年,人们生活方式和饮食方式的多样化,各种淡水螺养殖规模的扩大,我国福寿螺分布区域也逐渐扩大,目前山东省境内多处已经发现福寿螺的孳生地,提示广州管圆线虫病的潜在发生风险正在日益增加。特别是对于少见的食源性寄生虫病,由于临床医生对寄生虫病的认识严重不足,寄生虫形态学检验人员短缺,往往容易出现误诊情

况,患者常常成为疑难病例辗转各级医院。因此,运用系统生物学全面分析食源性寄生虫致病过程,提高基层医务工作者对寄生虫病的认识;加大食源性寄生虫病的科普宣传力度,寻找更加灵敏的分子作为诊断广州管圆线虫感染的首选标志物,对现阶段防控广州管圆线虫感染具有重要意义。

#### 【参考文献】

- [1] 林国华,颜翠兰,方彦炎等. 广州管圆线虫 I 期幼虫感染河蚬、河蚌实验研究[J]. 中国热带医学,2016,16(6):570-573.
- [2] Huttemann M, Schmahl G, Mehlhorn H. Light and electron microscopic studies on two nematodes, *Angiostrongylus cantonensis* and *Trichuris muris*, differing in their mode of nutrition[J]. Parasitol Res, 2007, 101(Suppl 2):s255-232.
- [3] 曾焯,魏洁,王娟,等. 广州管圆线虫幼虫、幼龄成虫的蜕皮结构及药物作用效果的扫描电镜观察[C]. 2011年全国寄生虫学与热带医学学术研讨会论文集,2011:102.
- [4] 王菲,曹淑祯,张霄霄,等. 广州管圆线虫生长发育及形态特征研究现状[J]. 国际医学寄生虫病杂志,2013,40(4):6.
- [5] 安春丽,郑兰艳,王雪莲. 从患者脑脊液中检出广州管圆线虫发育期雄性和雌性成虫[J]. 中国人兽共患病学报,2000,16(4):63-64.
- [6] 刘敏,顾金保,李华,等. 广州管圆线虫一期幼虫的分离纯化及其抗原分析[J]. 热带医学杂志,2008,8(12):1206-1209,1315.
- [7] Shan L, Yi Z, Xiang LH, et al. *Angiostrongylus cantonensis*: morphological and behavioral investigation within the freshwater snail *Pomacea canaliculata*[J]. Parasitol Res, 2009, 104(6):122-135.
- [8] 张超威,周晓农,吕山,等. 福寿螺体内广州管圆线虫 III 期幼虫的形态学观察[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2008,26(3):3.
- [9] 周晓梅,李富华,李彦忠,等. 广州管圆线虫动物感染实验研究[J]. 中国病原生物学杂志,2013,8(2):148-150,163.
- [10] 常正山,蒋则孝,倪秀君,等. 在患者脑脊液中同时查见广州管圆线虫第 V 期幼虫与发育期雌性成虫[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志. 1997,9(5):31-33.
- [11] 黄慧聪,姚丽丽,周子博,等. 广州管圆线虫 V 期幼虫具抗原表位功能肽段的筛选及鉴定[J]. 中华医学杂志,2014,94(24):1905-1908.
- [12] Solorzano-Alava L, Sanchez-Amador F, Valverde T. *Angiostrongylus* (Parastrostrongylus) *cantonensis* on intermediate and definitive hosts in Ecuador, 2014-2017[J]. Biomedica, 2019, 39(2):370-384.
- [13] 李晓恒,张仁利,陈木新,等. 广州管圆线虫感染致大鼠肺组织病理改变及免疫组化研究[J]. 热带医学杂志,2009,9(8):852-854.
- [14] 张鑫. 大鼠与小鼠脑内广州管圆线虫幼虫的形态与功能研究[D]. 广州:南方医科大学,2012.
- [15] 刘和香,张仪,周晓农,等. 福寿螺休眠期体内广州管圆线虫生长发育及其感染性的观察研究[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2006,5(4):269-272.
- [16] 王建明,许金俊,周永华,等. 广州管圆线虫生活史动物模型的效果观察[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2014,26(6):675-677.
- [17] 陈爱玲. 广州管圆线虫感染小鼠脑损伤导致免疫抑制及其机制的研究[D]. 南京:南京医科大学,2014.
- [18] 冯柳芳,曾振峰,刘丽群,等. 广州市从化区广州管圆线虫病自然疫源地调查[J]. 医学动物防制,2022,38(3):282-284.
- [19] 邢维媚,芦亚君. 1968-2017年我国广州管圆线虫感染及流行因

- 素分析[J]. 疾病预防控制通报,2018,33(6):38-43.
- [20] 陈宝建,杨文举,吴文种,等. 南宁市广州管圆线虫媒介宿主密度及感染率季节性变化的调查[J]. 中国病原生物学杂志,2008,6(3):218-220.
- [21] 胡求安,张仪,郭云海,等. 广东省南澳岛福寿螺和鼠类密度及其广州管圆线虫感染现状调查[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2017,35(3):239-245.
- [22] 张骥,李杨,姚丹成,等. 中国大陆广州管圆线虫鼠类终末宿主感染率的 Meta 分析[J]. 中国人兽共患病学报,2021,37(3):252-258.
- [23] 闫琳,李莹,杨舒然,等. 我国南方部分地区螺类感染广州管圆线虫的调查分析[J]. 中国人兽共患病学报,2019,35(11):1063-1067.
- [24] Ruitenber EJ, van Knapen F, Weiss JW. Food-borne parasitic infections-old stories and new facts[J]. Tijdschr Diergeneeskd, 1979,104(2):5-13.
- [25] Thobois S, Broussolle E, Aimard G, et al. Ingestion of raw fish: a cause of eosinophilic meningitis caused by *Angiostrongylus cantonensis* after a trip to Tahiti [J]. Presse Med, 1996, 25(10): 508.
- [26] Caprioli RA, de Andrade CP, Argenta FF, et al. Angiostrongylosis in cerdocyon thous (crab-eating fox) and lycalopex gymnocercus (pampas fox) in Southern Brazil[J]. Parasitology, 2019, 146(5):617-624.
- [27] 张赞. 广东粤西地区广州管圆线虫的流行病学调查[D]. 广州: 广州医学院, 2009.
- [28] 姜进勇, 杜尊伟, 汪丽波. 云南省广州管圆线虫病流行现状概述[J]. 中国病原生物学杂志, 2012, 7(4): 316-317, 322.
- [29] 何竞智, 朱师晦, 杨思齐, 等. 广州管圆线虫在我国大陆人群病例的脑脊液中首次发现和证实[J]. 广州医学院学报, 1984, 5(3): 1-4.
- [30] 黄继磊, 王耀, 周霞. 我国常见食源性寄生虫病流行现状与防治进展[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2021, 33(4): 424-429.
- [31] Wang QP, Wu ZD, Wei J, et al. Human *Angiostrongylus cantonensis*: an update[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2012, 31(4): 389-95.
- [32] Eamsobhana P. Eosinophilic meningitis caused by *Angiostrongylus cantonensis*-a neglected disease with escalating importance[J]. Trop Biomed, 2014, 31(4): 569-78.
- [33] 黄艳玲. 我国广州管圆线虫病的文献分布[J]. 广东药学院学报, 2006, 2(6): 690-693.
- [34] Lv S, Guo YH, Wei FR, et al. Control of eosinophilic meningitis caused by *Angiostrongylus cantonensis* in China[J]. Adv Parasitol, 2020(110): 269-288.
- [35] 张榕燕, 谢贤良, 方彦炎. 福建省 58 例广州管圆线虫病分析[J]. 海峡预防医学杂志, 2017, 23(1): 27-29.
- [36] Martins YC, Tanowitz HB, Kazacos KR. Central nervous system manifestations of *Angiostrongylus cantonensis* infection[J]. Acta Trop, 2015, 141(Pt A): 46-53.
- [37] Sawanyawisuth K, Pugkhem A, Mitchai J, et al. Abdominal angiostrongyliasis caused by *Angiostrongylus cantonensis*: a possible cause of eosinophilic infiltration in human digestive tract[J]. Pathol Res Pract, 2010, 206(2): 102-4.
- [38] Phan HT, Tran KH, Nguyen HS. *Eosinophilic* meningitis due to *Angiostrongylus cantonensis* in children[J]. Case Rep Neurol, 2021, 13(1): 184-189.
- [39] Huang D, Huang Y, Tang Y, et al. Survey of *Angiostrongylus cantonensis* infection status in host animals and populations in Shenzhen, 2016-2017[J]. Vector Borne Zoonotic Dis, 2019, 19(10): 717-723.
- [40] Sawanyawisuth K, Chindaprasirt J, Senthong V, et al. Clinical manifestations of *Eosinophilic meningitis* due to infection with *Angiostrongylus cantonensis* in children[J]. Korean J Parasitol, 2013, 51(6): 735-8.
- [41] 王晓燕, 林岚, 刘江. 广州管圆线虫病患者中枢神经系统 MRI 的影像学表现[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2012, 30(1): 49-51.
- [42] 孔玉方, 李家萌, 曹颖, 等. 广州管圆线虫病现代诊断技术的进展[J]. 寄生虫与医学昆虫学报, 2017, 24(1): 60-64.
- [43] 陈鸿, 丁鑫, 代渝, 等. 高通量测序技术诊断婴幼儿广州管圆线虫嗜酸性脑膜脑炎 2 例[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2021, 36(10): 781-783.
- [44] 罗智强, 廖建湘. 外周血宏基因组二代测序技术诊断儿童广州管圆线虫脑膜炎 2 例分析[J]. 临床儿科杂志, 2021, 39(8): 579-582.
- [45] 罗智强, 廖建湘. 儿童广州管圆线虫脑膜炎 3 例临床特点及脑脊液宏基因组二代测序诊断价值分析[J]. 中国实用儿科杂志, 2022, 37(1): 59-62.
- [46] 姚正林, 杜茜茹. 大理地区广州管圆线虫病暴发 42 例诊治分析[J]. 中国热带医学, 2011, 11(4): 430-431.
- [47] 方正明, 关飞, 王婷, 等. 8 种寄生虫病例分析[J]. 中国热带医学, 2020, 20(1): 93-96.

【收稿日期】 2022-03-30 【修回日期】 2022-06-13