

[文章编号] 1005-6661(2003)03-0161-03

全球气候变暖对中国血吸虫病传播影响的研究 钉螺感染率与环境温度的关系

孙乐平¹, 周晓农², 洪青标¹, 杨国静¹, 黄轶昕¹, 奚伟萍¹, 姜玉骥¹

[摘要] **目的** 了解环境温度对毛蚴感染钉螺的影响程度,推算毛蚴感染钉螺的最低临界温度。**方法** 现场采集无血吸虫感染的钉螺,分别在 5、6、8、10、15、20℃ 的环境中,以钉螺:毛蚴为 1:20 比例进行实验感染,25℃ 环境中饲养 70 d 后解剖观察,计算不同温度组钉螺的感染率,分析钉螺感染率与环境温度间的相关关系。**结果** 钉螺在 5、6、8、10、15、20℃ 的环境中的感染率分别为 0.092%、1.43%、2.40%、8.96%、17.39%,钉螺感染率与环境温度间的回归方程为 $y = 0.0622x^2 - 0.4035x + 0.6703$ ($r = 0.9988, P < 0.01$),从中推算出毛蚴感染钉螺的最低临界温度为 3.24℃。**结论** 毛蚴对钉螺的感染率随环境温度的降低而下降,理论上环境温度在 3.24℃ 以下,钉螺不能被毛蚴感染。

[关键词] 日本血吸虫;毛蚴;感染;钉螺;临界温度

[中图分类号] R383.24

[文献标识码] A

IMPACT OF GLOBAL WARMING ON TRANSMISSION OF SCHISTOSOMIASIS IN CHINA III
RELATIONSHIP BETWEEN SNAIL INFECTIONS RATE AND ENVIRONMENTAL TEMPERATURE Sun
Leping¹, Zhou Xiaonong², Hong Qingbiao¹, Yang Guojing¹, Huang Yixing¹, Xi Weiping¹, Jiang
Yuji¹ (1 Jiangsu Institute of Parasitic Diseases, Wuxi 214064, China; 2 Institute of Parasitic Dis-
eases, Chinese Center for Disease Control and Prevention, China)

[Abstract] **Objective** To understand the impact of environmental temperature on the infection of miracidia of *Schistosoma japonicum* to *Oncomelania snails*, and to estimate the lowest critical temperature for infection of snails with miracidia. **Methods** *Oncomelania snails* free of *S. japonicum* were collected from field, and exposed to miracidia at the ratio of 1:20 under the different temperatures, such as 5, 6, 8, 10, 15, 20℃. Snails were dissected to check if infected after exposed and kept in 25℃ for another 70 days. **Results** The infection rate of snails were 0.092, 1.43, 2.40, 8.96, 17.39% under the temperature of 5, 6, 8, 10, 15, 20℃, respectively. The relationship between snail infection rate and temperature for infection was showed in the regression formulation of $y = 0.0622x^2 - 0.4035x + 0.6703$ ($r = 0.9988, P < 0.01$). From the formulation the lowest temperature for infection of snail was estimated as 3.24℃. **Conclusion** The snail infection rate of *S. japonicum* declined with the decrease of temperature, theoretically *Oncomelania snail* could not be infected with *S. japonicum* when the environmental temperature is lower than 3.24℃.

[Key words] *Schistosoma japonicum*; Miracidia; Infection; *Oncomelania snail*; Critical temperature

钉螺是日本血吸虫的唯一中间宿主,日本血吸虫的幼虫期无性生殖阶段必须在钉螺体内完成。毛蚴感染钉螺是血吸虫寄生生活的开始,在自然条件下,影响毛蚴感染钉螺的因素很多,环境温度与毛蚴

和钉螺的活动直接有关,是影响毛蚴感染钉螺的主要因素之一^[1]。定量研究环境温度与钉螺感染率之间的关系,获得毛蚴感染钉螺的最低临界温度,是建立气候-血吸虫传播模型的重要参数,对预测气候变暖影响中国血吸虫病流程度和范围的变化具有重要的意义^[2]。以往的研究已表明在 21-31℃ 温度范围内毛蚴对钉螺的感染率并无差别,而在低温时毛蚴对钉螺的感染率则显著下降^[1]。本研究选择 5-20℃ 系列温度,设立 6 个温度组,对不同温度条件下

[基金项目] 国家自然科学基金(项目编号 300070684)

[作者单位] 1 江苏省血吸虫病防治研究所(无锡 214064); 2 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所

[作者简介] 孙乐平(1963-),男,大专,主管医师。研究方向:血吸虫病防治研究

毛蚴感染钉螺的情况进行了实验观察,现将结果报告如下。

材料与方法

1 实验用钉螺

采集江苏省扬州市邗江区新坝(E 119.53°; N 32.28°)江滩钉螺,置实验室 25℃环境饲养 2 周,每周逸蚴 1 次,确认无血吸虫感染作为实验用钉螺。

2 血吸虫毛蚴

取用日本血吸虫无锡地理株(E 120.29°; N 31.57°)尾蚴感染 45 d 的兔肝,捣碎后收集虫卵,置于 25℃光照条件下孵化,收集毛蚴备用。

3 实验分组与钉螺人工感染

实验共分 6 组,各组温度分别为 5、6、8、10、15、20℃。取 6 台带光照的生化培养箱,分别将其调至各组实验要求的温度。取 1 200 只钉螺,每组 200 只分别置于带绿纱盖的大培养皿中,再加入 200 ml 脱氯水。另取 6 只 100 ml 小烧杯,每杯先加入同批 1 h 以内孵出的毛蚴 4 000 条,再加水至 50 ml,将上述 6 只大培养皿和小烧杯分别置于 6 台培养箱中,预温 30 min,再将毛蚴倒入大培养皿中,感染 4 h 取出钉螺。

4 钉螺饲养

取 6 只 25 cm × 30 cm 搪瓷盘,用海绵和粗草纸制成钉螺饲养环境,放入上述感染后的钉螺,再用绿纱盖盖好,置于 25℃培养箱中饲养。

5 感染性钉螺的确定

上述钉螺饲养至 70 d 时,采用压碎法在解剖镜下确定感染性钉螺,以观察到血吸虫孑胞蚴和/或尾蚴为阳性^[3]。

6 统计分析

记录各组感染血吸虫的钉螺数量,计算感染率,将数据输入 Microsoft Excel 进行回归分析。

结 果

1 钉螺感染率

6 个温度组共解剖观察钉螺 786 只,获得感染性钉螺 42 只,感染率为 5.34%。其中 5℃温度组未有钉螺感染,6—20℃温度的钉螺感染率在 0.92%—17.39%之间。10℃以下温度的钉螺感染率显著低于 10℃以上温度的钉螺感染率($\chi^2 = 31.51, P < 0.01$),10℃以下各组钉螺的感染率差异无显著性($\chi^2 = 3.44, P > 0.5$),10—20℃之间各组钉螺的感染率差异有非常显著性($\chi^2 = 16.81, P < 0.01$)。

2 温度与钉螺感染率的关系

钉螺在 5、6、8、10、15、20℃环境中的感染率分别为 0、0.92%、1.43%、2.40%、8.96%、17.39% (表 1),以温度作为自变量(x),钉螺感染率作为应变量(y),钉螺感染率随环境温度的变化趋势与曲线方程 $y = 0.062\ 2x^2 - 0.403\ 5x + 0.670\ 3$ 高度拟合($r = 0.998\ 8, P < 0.01$),当钉螺感染率趋向于零时,毛蚴感染钉螺的最低临界温度为 3.24℃ (图 1)。

表 1 不同环境温度毛蚴感染钉螺的感染情况

Table 1 The infections rate of *Oncomelania* snail infected with miracidia of *Schistosoma japonicum* under different environmental temperatures

实验温度 (℃) Temperature	观察螺数 (只) No. of snails observed	感染螺数 (只) No. of snails exposed	感染率 Infections rate (%)
5	140	0	0
6	109	1	0.92
8	140	2	1.43
10	125	3	2.40
15	134	12	8.96
20	138	24	17.39

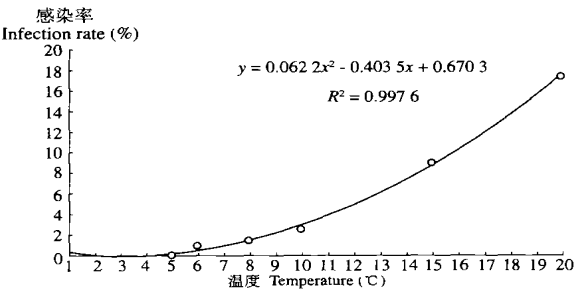


图 1 钉螺感染率与温度的关系
Fig.1 The relationship between snail infections rate and temperature

讨 论

日本血吸虫在自然环境中的生活阶段占整个生活史周期近 2/3 的时间,自然环境对这一阶段的影响明显,并影响着日本血吸虫的传播。一些研究已利用 GIS 技术,从宏观方面着手,通过建立温差模型、气象—水文平衡模型研究了血吸虫病的流行程度和范围与温度、高程、雨量等自然因素密切相关^[4,5]。本文通过对环境温度与毛蚴对钉螺感染率的定量关系的研究,将进一步丰富血吸虫的生物学理论,并为建立血虫病流行的预测模型提供重要的参数。

关于毛蚴侵入螺蛳的过程,一般认为是由吸附作用、机械运动作用和化学溶解作用共同结合而完

成的,吸附作用与螺蛳软体的暴露程度有关,机械运动作用和化学溶解作用由毛蚴的活力而决定,钉螺软体的暴露程度和毛蚴的活力强弱直接受环境温度的影响^[1]。关于温度对血吸虫毛蚴感染宿主螺蛳的影响,曼氏、埃及血吸虫毛蚴感染螺蛳的感染率随感染时的温度升高而上升,但在 18—30℃ 温度范围螺蛳的感染率无显著差别,温度低于 10℃ 时螺蛳则很少感染或不发生感染^[6,7]。本文对不同温度条件下日本血吸虫毛蚴与钉螺感染率的实验结果显示,在 10—20℃ 之间毛蚴对钉螺的感染率差异有非常显著性,10℃ 以下毛蚴对钉螺的感染率在 0—2.40% 之间,且不同温度条件下毛蚴对钉螺的感染率差异无显著性。结果表明,影响日本血吸虫毛蚴感染钉螺的敏感温度范围在 10—20℃ 之间。

通过温度与钉螺感染率的曲线拟合分析,发现在 5—20℃ 范围内,毛蚴对钉螺的感染率随温度的变化趋势,与回归曲线方程 $y = 0.062 2x^2 - 0.403 5x + 0.670 3$ 高度拟合。进一步趋势分析显示,当环境温度下降到 3.24℃ 以下时,钉螺将不能被日本血吸虫毛蚴感染。关于温度与钉螺感染率间的关系,包括了低温敏感区和高温敏感区,但本文仅研究了低温度状态下毛蚴感染钉螺的定量关系,关

于高温状态下钉螺感染率与温度的关系有待进一步研究。

[参考文献]

- [1] 毛守白. 血吸虫生物学与血吸虫病防治[M]. 北京:人民卫生出版社,1990.72—75.
- [2] 周晓农,胡晓抒,孙宁生,等. 地理信息系统应用于血吸虫病的监测 II 流行程度的预测[J]. 中国血吸虫病防治杂志,1999,11(2):66—70.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 血吸虫病防治手册[M]. 上海科学技术出版社 1982.40—41.
- [4] 郑英杰,钟久河,刘志德,等. 应用地理信息系统分析气象条件在钉螺分布中的作用[J]. 中国公共卫生,1998,14(2):724—726.
- [5] 周晓农,胡晓抒,孙宁生,等. 地理信息系统应用于血吸虫病的监测 I 应用预测模型的可能性[J]. 中国血吸虫病防治杂志,1998,10(6):321—324.
- [6] Purnell RE. Host-parasite relationships in schistosomiasis. I. The effect of temperature on the infection of *Biomphalaria sudanica tanganyicensis* with *Schistosoma mansoni* miracidia and laboratory mice with *Schistosoma mansoni* cercariae[J]. Ann Trop Med Parasitol, 1966,60:90—95.
- [7] Prah SK, James C. The influence of physical factors on the behavior and infectivity of miracidia of *Schistosoma mansoni* and *Schistosoma haematobium*. I. Effect of temperature and ultraviolet light[J]. J Helminthol, 1977,51:73—77.

[收稿日期] 2003-03-06 [编辑] 秦时君

[文章编号] 1005-6661(2003)03-0163-01

· 防治经验 ·

12 例晚期血吸虫病肝纤维化腹水的护理

NURSE OF ADVANCED SCHISTOSOMIASIS PATIENTS WITH ASCITES: A REPORT OF 12 CASES

朱玉芳, 王成兰

[中图分类号] R532.21

[文献标识码] B

1 临床资料

本组资料共收集晚期血吸虫病患者 12 例,其中男性 11 例,女性 1 例。年龄最小的 18 岁,其余都在 35—78 岁。腹水史 3—6 年,均有门脉高压症、肝脾肿大、腹壁静脉曲张、脐外凸,腹围 80—100 cm,不同程度全身浮肿和贫血;血吸虫免疫学检查均为阳性。

2 护理措施

2.1 一般护理 嘱患者注意休息,肝功能代偿期患者可做轻度体力工作,失代偿患者应卧床休息,观察记录腹围、体重、体液出入量,包括饮水、尿量,排便情况;做好皮肤护理,定期用温水擦身等。在易受压部位垫棉垫或海绵垫,避免皮

肤抓伤;腹腔穿刺放腹水时,注意观察病情,一次放液量不超过 2 000 ml,做到无菌操作,防止继发感染。

2.2 饮食护理 应给高热量、高维生素、高蛋白易消化无刺激性食物,每日要定时定量,少食多餐,低盐或无盐饮食。每日摄入钠在 500—800 mg 左右。在应用利尿剂时,应注意补钾,多食香蕉、苹果、番茄、枣子等含钾食物。

2.3 心理护理 由于晚血肝纤维化腹水,症状不易改善,患者常表现为情绪低落,有厌世、轻生、绝望念头。此时护理人员应服务热情周到,善于察言观色,发现不良情绪及时给予疏导,安慰病人,要有同情心,关心帮助患者克服困难,给他们创造一种舒适、安宁、清洁的环境,消除患者的忧虑,从而使患者能较好的配合医务人员完成治疗。

[作者单位] 南京市疾病预防控制中心燕子矶康复医院(南京 210038)

[收稿日期] 2003-04-01 [编辑] 陶波