

气候变化对血吸虫病空间分布的潜在影响

Potential Impact of Climate Changes on Spatial Distribution of Schistosomiasis in China

彭文祥/PENG Wen-xiang, 张志杰/ZHANG Zhi-jie, 庄建林/ZHUANG Jian-lin, 周艺彪/ZHOU Yi-biao, 姜庆五/JIANG Qing-wu

复旦大学公共卫生学院流行病学教研室, 上海 200032

Department of Epidemiology, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China

[摘要] 应用地理信息系统技术,探讨了划分血吸虫病流行区与非流行区的较好气温指标,并用其研究预测气候变化对血吸虫病空间分布的潜在影响。研究表明,随着全球气候变暖以及中国南水北调工程的实施,若钉螺扩散,且适宜钉螺孳生的其他条件满足,则存在钉螺北移的风险。若干年后,全球气候变暖对钉螺的分布和血吸虫病的防治将带来挑战,对此应给予足够的重视。

[关键词] 气候变化;钉螺;气温;血吸虫病;地理信息系统

[中图分类号] R532.21,P464

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2006)07-0058-03

Abstract: The better index of air temperature that can be used to distinguish the epidemic area from non-epidemic area of schistosomiasis using Geographic Information System (GIS), and the potential impacts of climate changes on the spatial distribution of schistosomiasis, were studied. The result shows that *Oncomelania Hupensis* has the possibility to move north if the other conditions that affect the survival of *Oncomelania Hupensis* meet, with the global climate warming and the carry-out of south-north water transfer project in China. Global climate warming will cause great challenges for the schistosomiasis control and the distribution of the *Oncomelania Hupensis* in the future.

Key Words: climate changes; *Oncomelania Hupensis*; air temperature; schistosomiasis; Geographic Information System

CLC Numbers: R532.21, P464

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2006)07-0058-03

收稿日期: 2006-05-10

基金项目: 国家自然科学基金重大项目(30590374), “十五”国家科技攻关项目(2004BA718B04)

作者简介: 彭文祥,男,上海市医学院路138号复旦大学公共卫生学院流行病学教研室,高级工程师,研究方向为流行病学与卫生信息学;E-mail: gisrsgps@163.com

姜庆五(通讯作者),男,上海市医学院路138号复旦大学公共卫生学院流行病学教研室,教授,研究方向为流行病学;E-mail: jiangqw@shmu.edu.cn

- [3] YIN L, et al. Derivation, characterization, and phenotypic variation of hepatic progenitor cell lines isolated from adult rats [J]. *Hepatology*, 2002, 35(2): 315-324.
- [4] WANG X, MONTINI E, Al-Dhalimy M, et al. Kinetics of liver repopulation after bone marrow transplantation [J]. *Am J Pathol*, 2002, 16(2): 565-574.
- [5] BUCHER N L R, FARMER S. Liver growth and repair [M]. Strain AJ, Dichl A. eds, London: Chapman and Hall, 1993.
- [6] FELDMANN G. Liver transplantation of hepatic stem cells: Potential use for treating liver disease [J]. *Cell Biol Toxicology*, 2001, 17(2): 77-85.
- [7] ZIMMERMANN A. Liver regeneration: The emergence of new pathways [J]. *Med Sci Monit*, 2002, 8(3): RA53-63.
- [8] CHINZEI R, TANAKA Y, SHIMIZU S, SAITO K, et al. Embryoid-body cells derived from a mouse embryonic stem cell line show differentiation into functional hepatocytes [J]. *Hepatology*, 2002, 36: 22-29.
- [9] THEISE N D, BADVE S, SAXENA R, et al. Derivation of hepatocytes from bone marrow cells in mice after radiation-induced

myeloablation [J]. *Hepatology*, 2000, 31: 235-340.

- [10] MONGA S P, et al. Expansion of hepatic and hematopoietic stem cells utilizing mouse embryonic liver explants [J]. *Cell Transplant*, 2001, 10(1): 81-89.
- [11] KOLLET O, SHIVTIEL S, CHEN YQ, et al. HGF, SDF-1, and MMP-9 are involved in stress-induced human CD34+ stem cell recruitment to the liver [J]. *J Clin Invest*, 2003, 112(1): 160-169.
- [12] YIJUN Y, YEW K L, MANUEL S T, et al. AFP+, ESC-Derived cells engraft and differentiate into hepatocytes *in vivo* [J]. *Stem Cells*, 2002, 20: 338-346.
- [13] SHUJI T, ISAO S, NAOKI Y, et al. An *in vivo* model for monitoring trans-differentiation of bone marrow cells into functional hepatocytes [J]. *J Biochem*, 2003, 134(4): 551-558.
- [14] GOLDEN M L, et al. Having it all? Stem cells, haematopoiesis and lymphopoiesis in adult human liver [J]. *Immunol Cell Biol*, 2002, 80(1): 45-52.
- [15] DOUAGI I. Identification of the earliest prethymic bipotent T/NK progenitor in murine fetal liver [J]. *Blood*, 2002, 99(2): 463-471.

(责任编辑 王 芷)

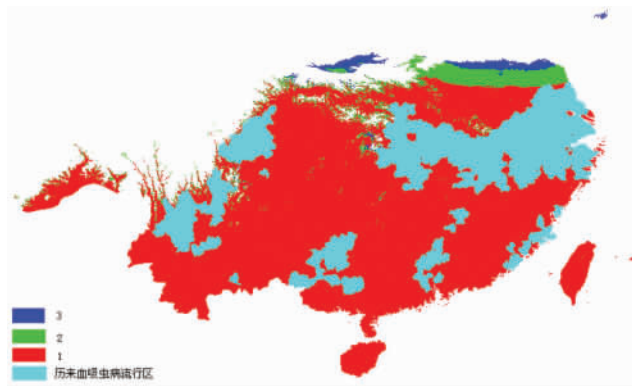


图 4 三气温指标与历史(现有)血吸虫病流行区域叠加
注: 1. 1 月平均气温 $\geq 0.9^{\circ}\text{C}$ 的区域; 2. 1 月平均气温 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的在 1 基础上增加的区域; 3. 1 月平均最低气温 $\geq -4^{\circ}\text{C}$ 的在 2 基础上增加的区域。

Fig. 4 Overlapped map between the three indices of air temperature and the historical (present) epidemic area of schistosomiasis

(1. The area where the mean air temperature in January is higher than or equal to 0.9°C ; 2. The augmented area where the mean air temperature in January is higher than or equal to 0°C on the basis of 1; 3. The augmented area where the mean air temperature in January is higher than or equal to -4°C on the basis of 2).

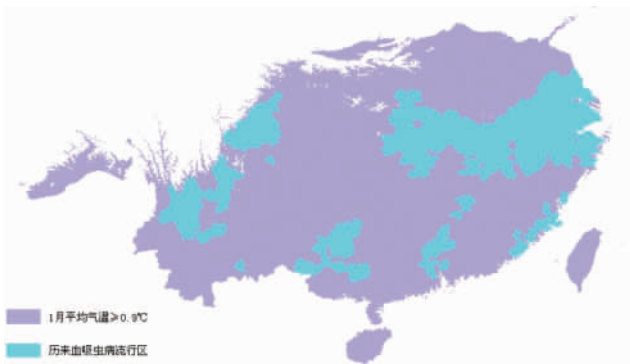


图 5 2050 年 1 月平均气温 $\geq 0.9^{\circ}\text{C}$ 的区域与历史(现有)血吸虫病流行区域的叠加

Fig. 5 Overlapped map between the area where the mean air temperature in January is higher than or equal to 0.9°C in 2050 and the historical (present) epidemic area of schistosomiasis

由于中国气候的最新研究结果是与 1961–1990 的气温平均值相比, 与我们研究选用的气温指标是一样的, 即笔者预测的温度指标与中国气候的最新研究结果的相对温度起点是一样的。当然, 气温不可能均匀上升, 因此, 我们预测的气温值仅供参考。但是, 我们的研究结果与其他研究者是一致的, 即随着全球气候变暖, 以及南水北调工程的实施, 钉螺存在北移的风险。不过我们预测的潜在风险范围与其他研究者是不一样的, 如周晓农等^[8]的研究, 从血吸虫病预测图上(见文献^[8]的图 5)看, 可能在新疆局部地区存在血吸虫病的潜在流行区, 而我们的预测图(见图 5、6)表明, 不可能在新疆存在血吸虫病的潜在流行区。从图 5、图 6 可知, 我们关注的重点应为南水北调工程及其所覆盖区。潜在风险范围不一致的原因是多方面的, 如选择指标不一样, 指标的可靠性不一样、预测方法不一样等。

随着全球气候变暖以及中国南水北调工程的实施, 若钉螺扩散, 且适宜钉螺孳生的其他条件满足, 则存在钉螺北移的风险。因此, 若干年后, 全球气候变暖对钉螺的分布和血吸虫病的防治将带来挑战, 对此应给予足够的重视。

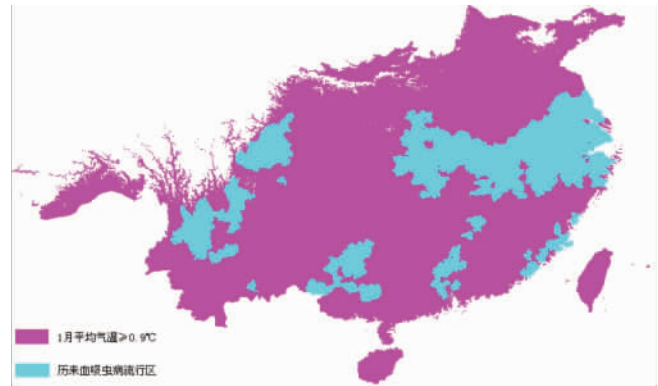


图 6 2100 年 1 月平均气温 $\geq 0.9^{\circ}\text{C}$ 的区域与历史(现有)血吸虫病流行区域的叠加

Fig. 6 Overlapped map between the area where the mean air temperature in January is higher than or equal to 0.9°C in 2100 and the historical (present) epidemic area of schistosomiasis

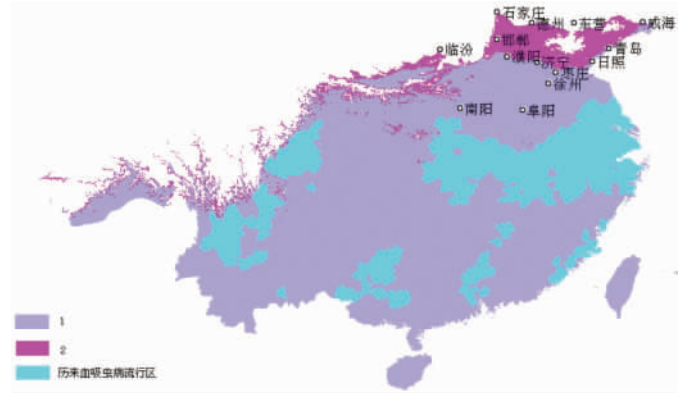


图 7 2050 年与 2100 年血吸虫病潜在的风险区

注: 1: 2050 年风险区; 2: 2100 年风险区。

Fig. 7 Potential hazardous area of schistosomiasis in 2050 and 2100

(1. hazardous area in 2050; 2. hazardous area in 2100)

(感谢中国科学院地理科学与资源研究所中国自然资源数据库所提供的气温数据。)

参考文献 (References)

- [1] 毛守白. 血吸虫生物学与血吸虫病的防治[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1991: 299–300.
- [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] 彭文祥, 张志杰, 周艺彪, 等. 基于空间分析预测钉螺分布的气温指标研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2006, 18(3): 182–184.
- [4] 俞善贤, 腾卫平, 沈锦花, 等. 冬季气候变化对血吸虫病影响的气候评估[J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(7): 575–577.
- [5] 钱信忠. 中华人民共和国血吸虫病地图集(上、中、下册)[M]. 上海: 中华地图学社出版, 1985.
- [6] 中国科学院地理科学与资源研究所. 中国自然资源数据库[OL]//http://www.naturalresources.csdb.cn/index.asp, 2005–06–20.
- [7] 丁一汇, 任国玉, 石广玉, 等. 气候变化国家评估报告(1): 中国气候变化的历史和未来趋势[J]. 气候变化研究进展, 2006, 2(1): 3–8.
- [8] 周晓农, 杨坤, 洪青标, 等. 气候变暖对中国血吸虫病传播影响的预测[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2004, 22(5): 262–265.

(责任编辑 李慧政)