

doi:10.3969/j.issn.1672-2302.2009.02.006

· 论 著 ·

应用多元回归分析高原山区血吸虫病防治效果影响因素

罗天鹏 周晓农* 邱宗林

【摘要】目的 分析高原山区影响血防效果的因素。**方法** 收集 2005~2007 洱源县 34 个自然村人、畜血吸虫病感染率及人群化疗覆盖率、家畜化疗覆盖率、灭螺覆盖率、卫生厕所覆盖率、卫生畜厩覆盖率、沼气池覆盖率、禁牧覆盖率等数据,采用多元回归方法进行分析。**结果** 以人群感染率为应变量,可得回归方程 $\hat{Y}=7.113+0.523X_1-0.166X_2$, \hat{Y} 为人群感染率, X_1 为牛感染率, X_2 为沼气池覆盖率,回归模型具有统计学显著性。**结论** 家畜在高原山区血吸虫病传播中具有十分重要的作用,普及沼气池等粪便管理措施对降低人畜血吸虫感染率作用明显。

【关键词】 血防效果; 影响因素; 多元回归分析

Application of multivariate regression in analysis of factors to influence the effect of schistosomiasis control in mountainous endemic areas Luo Tianpeng¹, Zhou Xiaonong^{2*}, Qiu Zong-lin¹. 1. Institute of Research on schistosomiasis, Dali Prefecture, Dali 671000, China, 2. Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200025, China.

【Abstract】 Objective To analyze the factors to influence the effect of schistosomiasis control in mountainous areas. **Methods** The infection rates of residents and livestock, the coverage of chemotherapy on population and livestock, molluscicidal, sanitary latrine, methane pool and so on were collected and analyzed by multivariate regression. **Results** Using the infection rate of residents as a dependent variable, a regression equation was developed, in which was the infection rate of residents, was the infection rate of cattle and was the coverage of methane pool. The regression model had statistically significant. **Conclusion** Livestock took an important role in the transmission of schistosomiasis in mountainous areas, and the popularization of methane pool had an obvious effect on reducing the infection rate of residents and livestock.

【Key words】 Effect of schistosomiasis control, Influence factors, Multivariate regression

血吸虫病是一种严重危害人民身体健康和影响经济和社会发展的一种地方性疾病,已有研究表明自然因素、控制传染源和钉螺的措施在降低血吸虫病传播中起重要的作用^[1,2]。2004 年《血吸虫病综合治理重点项目规划(2004-2008 年)》实施以来,我国提出了“以传染源控制为主的血吸虫病综合防治策略”^[3,4],该策略主要通过实施以机代牛、封洲禁牧、改水改厕、健康教育、粪便管理等措施,加强对传染源的控制,并在湖沼、水网型疫区的局部地区取得了明显成效^[5,6]。但是,云南血吸虫病疫区属于山丘型疫区,亦被称之为高原山区疫区或大山区疫区,根据地形特点,又可分为高原平坝型(简称坝区)和高原峡谷型(简称山区)两类亚型。与其他省(区)的山丘型疫区明显不同的是,高原山区自然环境条件特殊,社会经济发展滞后,血吸

虫病流行因素复杂,是全国血防工作的两大重点和难点地区之一。为了解“传染源控制为主的防治策略”在高原山区适用性和实用性,本文利用洱源县 43 个自然村 2005~2007 年疫情变化数据和防治措施工作量的数据,通过回归分析探讨这些措施对防治效果的影响。

材料与方法

一、资料来源

采用统一调查表,收集洱源县三营镇(坝区)的新联、永联和炼铁乡(山区)的茄叶、前甸 4 个行政村 43 个自然村 2005~2007 年防治措施和疫情变化数据,用 Epi Data 3.0 建立数据库。

二、回归分析

分别以人群感染率、14 岁以下儿童感染率、家畜感染率、钉螺感染率等指标为应变量,以人群化疗覆盖率、家畜化疗覆盖率、灭螺覆盖率、卫生厕所覆盖率、卫生畜厩覆盖率、沼气池覆盖率、禁牧覆盖率及人、畜、螺感染率指标等指标为自变量,

作者单位:671000 云南大理,大理州血吸虫病防治研究所(罗天鹏、邱宗林),中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所(周晓农);* 通讯作者

用 SPSS 11.0 中 linear Regression 菜单, stepwise method 建立回归方程, 并进行回归方程整体意义的方差分析, 寻找对人群感染率影响有显著意义的因素。

结 果

以人群感染率为应变量进行回归分析, 回归方程整体意义方差分析显示, $F=30.034$, $P<0.001$, 差异具有显著意义, 回归方程可接受, 见表 1、表 2。

表 1 以人群感染率为应变量检验回归方程整体意义的方差分析

变异来源	自由度	SS	MS	F	P
回归模型	2	312.374	156.187	30.034	<0.001
残 差	9	46.803	5.200		
总 变 异	11	359.177			

表 2 以人群感染率为应变量偏回归系数及其检验结果

变 量	回归系数	标准误	t 值	P 值	标准偏回归系数
截 距	7.113	1.979	3.594	0.006	
牛感染率 X_1	0.523	0.108	4.841	0.001	0.601
沼气池覆盖率 X_2	-0.166	0.036	-4.661	0.001	-0.579

根据表 2 可列出回归方程: $\hat{Y}=7.133+0.523X_1-0.166X_2$, \hat{Y} 为人群感染率, X_1 为牛感染率, X_2 为沼气池覆盖率。总体模型有意义, 说明从整体上而言, 用这 2 个自变量构成的回归方程解释应变量有统计学意义。

以 14 岁以下儿童感染率为应变量, 其余为自变量进行多元回归分析, 可建立回归方程: $\hat{Y}=4.945+0.502X_1-0.153X_2$, \hat{Y} 为 14 岁以下儿童感染率, X_1 为牛感染率, X_2 为卫生厕所覆盖率, 总体模型有意义。

以牛感染率为应变量, 其余为自变量进行多元回归分析。结果只有儿童感染率有显著性意义被引入回归方程: $\hat{Y}=3.429+1.061X$, \hat{Y} 为牛感染率, X 为 14 岁以下儿童感染率。

以钉螺感染率为应变量, 其余为自变量进行回归分析。可建立回归方程: $\hat{Y}=0.233+527.582X_1-1.243X_2$, \hat{Y} 为钉螺感染率, X_1 为感染性钉螺密度, X_2 为活螺密度, 总体模型有意义。

讨 论

在血吸虫病流行区采取安全供水措施, 能减少人群接触疫水机会, 有效降低人群血吸虫感染率^[7]。在疫区发展沼气池等粪便无害化设施, 有利

于巩固人畜同步化疗效果, 降低人畜血吸虫感染率。有报道称^[8]血吸虫卵在沼气池中 100d 能够全部死亡, 15d 后不能孵出毛蚴; 沼气池粪大肠菌群和寄生虫卵年均去除率可分别达 99.70% 和 99.80%, 粪样年均寄生虫卵沉降率为 99.6%, 灭活率为 99.8%。沼气化村人群肠道传染病发病率较非沼气化村降低 62.50%~77.80%, 人群寄生虫病发病率也显著下降。可见, 在血吸虫病流行区开展和推广改水、改厕、建沼气池等措施, 可以减少人群接触疫水机会, 减少对钉螺孳生地污染, 降低感染螺密度和钉螺感染率, 从而达到控制血吸虫病的目的。通过云南高原山区洱源县 34 个自然村实施防治措施和防治效果回归分析发现, 影响血吸虫病防治效果的因素十分复杂, 各种因素相互交织, 相互影响, 本研究在相关分析的基础上进行了单因素多变量回归分析, 结果显示 4 个试点村中, 人群感染率和牛感染率正相关, 和沼气池覆盖率负相关, 回归方程: $\hat{Y}=7.133+0.523X_1-0.166X_2$, \hat{Y} 为人群感染率, X_1 为牛感染率, X_2 为沼气池覆盖率。提示重点要抓好牛的防治和普及沼气池的建设, 扩大沼气池覆盖率。以 14 岁以下儿童感染率为应变量, 则可以建立回归方程: $\hat{Y}=4.945+0.502X_1-0.153X_2$, \hat{Y} 为 14 岁以下儿童感染率, X_1 为牛感染率, X_2 为卫生厕所覆盖率, 亦提示儿童感染率和牛感染率正相关, 和卫生厕所负相关, 仍然提示家畜在血吸虫病传播中的极端重要性, 这和伍卫平应用多元回归分析鄱阳湖区影响日本血吸虫病传播因素的研究结果相似^[2]。但人群感染率、家畜感染率和螺情变化之间通过多元回归分析未能建立回归模型, 其主要原因可能还是钉螺感染指标准确性不高所致, 提示影响血防效果的因素十分复杂, 仅凭有限的样本短期的防治资料尚不能在人、畜、螺三者之间建立一个有意义的回归模型, 值得进行更大范围、更长时间和更深层次的研究。

参 考 文 献

- 1 毛守白主编. 血吸虫病生物学与血吸虫病防治. 第 1 版, 北京: 人民卫生出版社, 1990.
- 2 伍卫平, 林丹丹, 胡飞, 等. 应用多元回归分析鄱阳湖区影响日本血吸虫病传播的因素. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2003, 21(3): 164-166.
- 3 王陇德. 中国控制血吸虫病流行的关键是管理好人畜粪便. 中华流行病学杂志, 2005, 26(12): 929-930.
- 4 王陇德. 认真贯彻条例, 促进我国血吸虫病防治策略的

(下转第 66 页)

报道,计浩等^[2]用紫外线辐照培育弓形虫 NT 弱毒虫株。Grimwood 等^[3]利用紫外线辐照获得致弱细胞培养获得的 RH 虫株,并对紫外线辐照的最大与最小剂量进行了探讨。但对于紫外线辐照过程中辐照条件的标准化尚有待于进一步探讨。本研究中,用简易装置将作为照射源的紫外线灯固定在超净工作台内,使整个辐照过程均在超净工作台中进行,可以有效避免辐照过程中速殖子的污染。辐照源对受辐照液体垂直照射,控制辐照时的室温与电压,并且在辐照中用紫外照度计对紫外线强度进行测量,有效保证了每次实验时紫外线强度的稳定性和一致性。纯化后的速殖子经过充分混匀,且在接受辐照过程中用水平脱色摇床以较低频率匀速混匀,保证了一定浓度的速殖子可以均匀接受紫外线照射。此外考虑到紫外线对液体的穿透力较弱,控制加入平皿中的液体量以控制接受照射液体的厚度,确保紫外线可以穿透照射。

紫外线辐照 1~35min 的速殖子,无法在 B16 细胞内增殖,在小鼠体内不能形成致死性感染导致小鼠死亡且未形成慢性感染,表明已经致弱,根据紫外线辐照剂量的计算公式:辐照剂量=辐照强度×辐照时间,可以计算出本研究中获取致弱弓形虫的紫外线辐照剂量为 120J/m²~4 200J/m² 之间,其结果与 Grimwood 等^[3]报道基本符合。而当辐照时间达到 40min 时,辐照剂量超出速殖子所能承受的最大辐照剂量,速殖子完全失去活力。紫外线辐照 1~35min 使速殖子失去增殖能力但并未影响速殖子对细胞的侵入,可能原因为:紫外线辐照使速殖子的染色体双链断裂,引起 DNA 发生点突变,导致 DNA 错误复制,干扰了某些蛋白质和酶的合成。但限定剂量的紫外线辐照可能对于速殖子的某些与侵入细胞相关的细胞器的结构和功能并未产生实

质性改变,如棒状体、类锥体和致密颗粒等,因而可以正常对细胞粘附并可以完成主动侵入细胞的过程^[5]。线粒体呼吸实验可以反映速殖子氧化代谢的功能,实验表明与未经辐照的速殖子相比,紫外线辐照 1~35min 辐照并没有影响速殖子的氧化代谢功能,至于其他新陈代谢功能是否受到影响尚有待进一步实验证实。用紫外线辐照 2min 速殖子预先免疫小鼠,1 个月后用同株弓形虫攻击,结果显著延长小鼠存活时间,可见致弱速殖子免疫后可以产生部分免疫保护力,这与吕芳丽等^[8]报道结果相符。

参 考 文 献

- 1 徐军,孙新. 弓形虫的感染途径和预防. 疾病控制杂志, 2007,11(5): 512-515.
- 2 计浩,吴叙苏,吕立新,等. 弓形虫紫外线弱毒虫株的培育及免疫研究. 中国人兽共患病杂志, 1991, 7(5): 4-6.
- 3 Grimwood BG. Infective *Toxoplasma gondii* trophozoites attenuated by ultraviolet irradiation. Infect Immun, 1980, 28(2): 532-535.
- 4 杨小迪,陈兴智,孙新,等. 丝裂原蛋白激酶抑制剂 U0126 对刚地弓形虫侵入宿主细胞的影响. 热带病与寄生虫学, 2006, 4(1): 5-7.
- 5 Hiramoto RM, Galisteo AJ, do Nascimento N, et al. 200 Gy sterilised *Toxoplasma gondii* tachyzoites maintain metabolic functions and mammalian cell invasion, eliciting cellular immunity and cytokine response similar to natural infection in mice. Vaccine, 2002, 20(16): 2072-2081.
- 6 刘宝良,朱娴静,孙玉安. 影响紫外线照射强度诸因素中最佳工作状态的研究. 齐鲁护理杂志, 1998, 4(1): 4-5.
- 7 肖太钦. 紫外线灯有效辐射强度的变化条件与相应检测方法的研究. 中国消毒学杂志, 2006, 23(1): 50-52.
- 8 吕芳丽,郑焕钦,郭虹,等. 紫外线减毒弓形虫 ZS 株滋养体在小鼠体内的细胞免疫反应. 中国寄生虫学和寄生虫病杂志, 1999, 28(2): 532-535.

(收稿日期 2008-09-08 编辑 刘晓明)

(上接第 80 页)

转变. 中华预防医学杂志, 2006, 40(4): 219-220.

- 5 王明胜,陈更新,崔道永,等. 以控制传染源为主的血吸虫病综合防治初期效果分析. 热带病与寄生虫学, 2007, 5(1): 39-42.
- 6 张世清,汪天平,陶承国,等. 改水 改厕 以机代牛综合措施控制血吸虫病效果观察. 中国血吸虫病防治杂志, 2005, 17(6): 437-442.

2005, 17(6): 437-442.

- 7 李炳桂,郭宪国. 安全供水对云南省鹤庆县血吸虫病流行的影响. 中国血吸虫病防治杂志, 1999, 11(2): 100-101.
- 8 左家铮,任茂元,贺宏斌,等. 生态环境工程技术控制湖区血吸虫病的研究. 中国血吸虫病防治杂志, 1999, 11(3): 146-148.

(收稿日期 2009-01-04 编辑 李启扬)