

文章编号:1005-6661(2017)02-0139-04 DOI:10.16250/j.32.1374.2016131

·论著·

1991-2011年池州市贵池区血吸虫病疫情趋势分析

夏聪聪¹,何宗贵²,陈更新²,张铁军¹,林燧恒¹,胡艺¹,张志杰^{1*}

[摘要] **目的** 掌握安徽省池州市贵池区血吸虫病流行规律,为制定防治措施提供参考依据。**方法** 收集1991-2011年贵池区血吸虫病疫情资料,采用描述性统计方法,统计病情、螺情等血吸虫病疫情指标。应用自回归求和移动平均模型(Autoregressive integrated moving average, ARIMA)分析该地区血吸虫病发病率的变化趋势。**结果** 不同血吸虫病流行类型地区的实际有螺面积差异有统计学意义($F = 256.79, P < 0.05$),人群患病率随钉螺实际有螺面积的增加而升高($P < 0.05$),并且有4个波动高峰(1992、1995、2005、2008年)。时间序列分析显示ARIMA(1,1,1)是拟合最优模型,短期预测2012-2015年贵池区血吸虫病发病率分别为0.017%、0.007%、0.012%和0.010%。**结论** 贵池区血吸虫病疫情得到了有效控制,但湖滩地区仍应加强监测,以防止疫情回升。

[关键词] 血吸虫病;湖北钉螺;疫情;监测;池州市

[中图分类号] R532.21 **[文献标识码]** A

Endemic situation trend of schistosomiasis in Guichi District of Chizhou City, Anhui Province, 1991-2011

XIA Cong-cong¹, HE Zong-gui², CHEN Geng-xin², ZHANG Tie-jun¹, LIN Sui-heng¹, HU Yi¹, ZHANG Zhi-jie^{*}

1 Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Fudan University; Key Laboratory on Public Health Safety, Ministry of Education; Laboratory on Spatial Analysis and Modeling, School of Public Health, Collaborative Innovation Center of Social Risks Governance in Health, Fudan University, Shanghai 200032, China; 2 Guichi District Station of Schistosomiasis Control, Anhui Province, China

* Corresponding author

[Abstract] **Objective** To understand the epidemical patterns of schistosomiasis in Guichi District of Chizhou City, Anhui Province, in order to provide the reference for schistosomiasis control. **Methods** The annual data of schistosomiasis endemic situation in Guichi District from 1991 to 2011 were collected. The descriptive analysis was first conducted to describe the changes of schistosomiasis in local residents and the status of *Oncomelania hupensis*. An autoregressive integrated moving average (ARIMA) model was applied to fit and predict the tendency of schistosomiasis incidence in this region. **Results** The human morbidity increased with the increasing of the areas with snail habitats ($P < 0.05$), and four peaks (in 1992, 1995, 2005, 2008) were detected. The difference of the area with snails among different types of snail habitats was statistically significant ($F = 256.79, P < 0.05$). ARIMA (1, 1, 1) was determined to be the optimal model for analyzing the morbidity of schistosomiasis, and the short-term forecast of the morbidity in Guichi District from 2012 to 2015 showed that the predicted values were 0.017%, 0.007%, 0.012%, and 0.010%, respectively. **Conclusions** The endemic situation of schistosomiasis in Guichi District is controlled relatively well in the past two decades. However, the surveillance in the lake and marshland regions should be strengthened continuously to prevent the rebounding of the schistosomiasis endemic situation.

[Key words] Schistosomiasis; *Oncomelania hupensis*; Endemic situation; Surveillance; Chizhou City

日本血吸虫病是一种严重危害人类健康的人畜共患寄生虫病,对流行区人民的生命健康造成严重威胁^[1]。60多年来,我国血吸虫病防治工作已取得了巨

大成就,截至2014年底,全国12个血吸虫病流行省(自治区、直辖市)中,除以湖沼型流行区为主的安徽、江西、湖南省尚处于疫情控制阶段,其他地区均已达

[基金项目] 上海市新优青计划(XYQ2013071)

[作者单位] 1 复旦大学公共卫生学院流行病学与生物统计教研室、复旦大学公共卫生学院公共卫生安全教育部重点实验室、健康风险预警治理协同创新中心、复旦大学公共卫生学院空间分析与建模实验室(上海 200032);2 安徽省池州市贵池区血吸虫病防治站

[作者简介] 夏聪聪,女,硕士研究生。研究方向:血吸虫病流行病学

* 通信作者 E-mail:zhj_zhang@fudan.edu.cn

[数字出版日期] 2016-08-29 09:27:58

[数字出版网址] <http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1374.R.20160829.0927.003.html>

到传播控制或传播阻断标准^[2]。由于达标地区容易出现防治工作松懈、经费投入不足、群众血防意识淡薄等现象^[3],一些地区出现了疫情反弹^[4]。因此,掌握达标地区吸虫病流行趋势和疫情变化特征,并根据其疫情变化趋势制定有效的疫情监测预警体系,防止疫情回升,已成为进一步推进防治工作进程的基础^[5]。

安徽省池州市贵池区位于长江中下游南岸,属季风性湿润气候区,历史上曾是全国血吸虫病流行最为严重的10个县之一^[6]。本研究基于1991–2011年贵池区血吸虫病监测资料,分析探讨血吸虫病疫情变化特征和变化趋势,为现场防控提供参考。

内容与方法

1 资料收集与数据库建立

收集整理1991–2011年贵池区疫情调查资料。应用Excel 2010软件建立数据库。

2 分析方法

采用SPSS 17.0统计软件实现模型构建及相关数据的处理分析。

2.1 统计分析 对1991–2011年贵池区的血吸虫病情和螺情进行描述性分析,运用协方差分析比较不同流行区螺情的差异,同时运用相关性分析检验病情和螺情之间的相关性。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2.2 时间序列分析 运用自回归求和移动平均模型(Autoregressive integrated moving average, ARIMA)建立1991–2011年贵池区各年的血吸虫病发病率拟合模型。通过差分或自然对数变换使序列平稳,然后根据序列的ACF和PACF分析图进行模型识别,最后通过比较,选取残差序列为白噪声、BIC统计量较小、参数间无显著相关性的模型为最佳模型^[7]。将数据进行回代验证模型的拟合效果,同时对该地区2012–2015年的发病率进行预测。

结 果

1 人群病情

1.1 病人数变化 1991年贵池区实有病人2 677人,2011年降至971人,下降了63.7%,2005年达到最高(2 824人)。2011年,贵池区实有晚期血吸虫病(晚血)病人645例,相比1991年增长了88.05%。

1.2 发病率及患病率变化 在1991–2011年这20年间,人群患病率呈现4个波动高峰,高峰年份分别为1992年(3.34%)、1995年(1.61%)、2005年(2.02%)、2008年(1.30%),1996–2004年间,患病率始终维持在0.5%以下平稳波动。人群发病率的高峰年份除2007

年外,其余与患病率的高峰年份相同,1992年达到最大值(0.63%)。2001–2003年间,人群血吸虫病患病率逐渐上升,而同时发病率却呈缓慢下降的趋势(图1)。

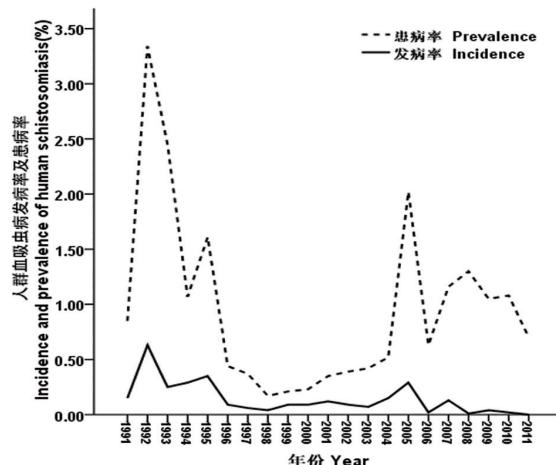


图1 1991–2011年贵池区人群血吸虫病发病率及患病率变化

Fig. 1 Changes in incidence and prevalence of human schistosomiasis in Guichi District from 1991 to 2011

2 螺情

2.1 钉螺面积变化 1991年贵池区实际有螺面积最大,为4 120.89 hm²,之后总体呈缓慢的下降趋势,其中1991–1995年为波动高峰。至2011年底,贵池区实际有螺面积2 931.77 hm²,相比1991年下降了28.86%。人群患病率和钉螺实际有螺面积的相关性有统计学意义($r = 0.531, P < 0.05$)。

贵池区在1993、2001、2004、2005年均查出新发有螺面积。1995–2006年各年均有不同程度的有螺回升面积,其中2005年达到最高(111.64 hm²)。2006年的感染性钉螺有螺面积达55.4 hm²,2011年下降了87.0%(7.2 hm²)。20年间易感地带面积在1 099.78~1 335.72 hm²之间波动,其中湖滩占一半以上(709.7 hm²)。

2.2 不同类型流行区监测点螺情比较 1991–2011年间,江滩和洲滩钉螺实有面积始终保持平稳,而内陆和湖滩分别呈波动上升和下降趋势(图2)。至2011年底,贵池区实有钉螺面积2 931.77 hm²,其中湖滩为1 663.53 hm²,占56.74%,其次为洲滩618.25 hm²(21.09%)、江滩345.52 hm²(11.79%)、内陆304.46 hm²(10.38%)。将时间作为协变量,实有钉螺面积作为因变量,不同类型的流行区(内陆、江滩、洲滩、湖滩)作为自变量固定因子,进行协方差分析,结果显示不同类型流行区的实有钉螺面积差异有统计学意义($F = 256.79, P < 0.05$)。

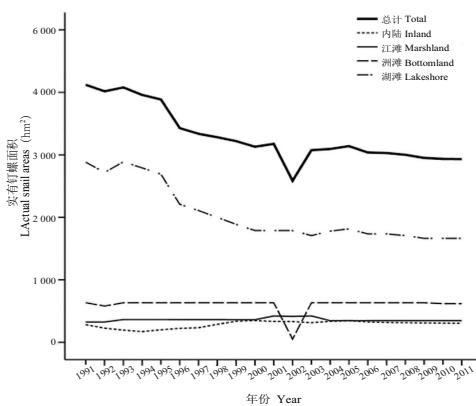


图2 1991-2011年贵池区不同类型流行区实际有螺面积变化

Fig. 2 Changes in actual areas with snails of different epidemic regions in Guichi District from 1991 to 2011

3 人群发病率的时间序列分析

3.1 序列的平稳化 20年来贵池区人群血吸虫病发病率数据表现出“高-低-高-低”的特点,有4个波动高峰,且总体呈逐渐下降的态势,数据不满足平稳序列的要求(图1)。对数据采取一阶差分消除趋势的影响,得到平稳的时间序列,符合了ARIMA模型的要求,转换后得到自相关图(ACF)和偏自相关图(PACF)(图3)。

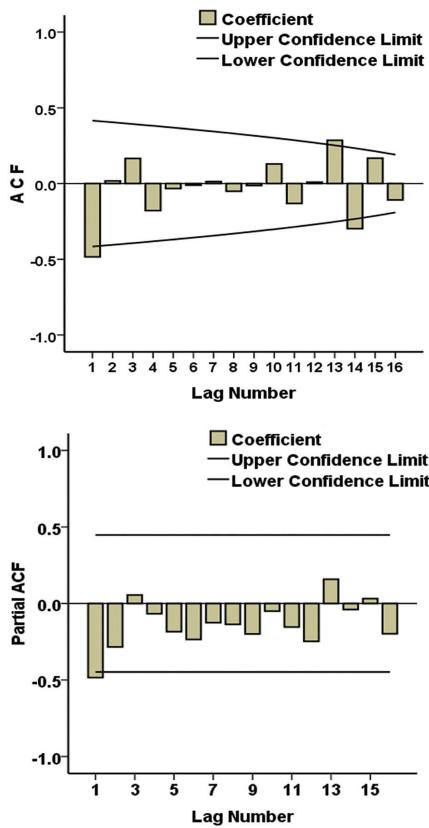
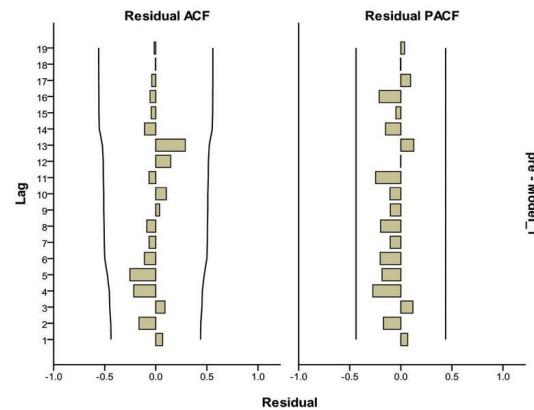


图3 人群血吸虫病发病率序列一阶差分后的ACF图和PACF图

Fig. 3 ACF and PACF of series on human schistosomiasis incidence after differenced once

3.2 模型参数估计与诊断 根据对数转换和差分情况,初步判别该模型形式为ARIMA(p,1,q)。根据ACF图和PACF图分析,PACF图一步截尾, $p=1, q=1$ 或2,即可建立模型ARIMA(1,1,1)或ARIMA(1,1,2)。对2个ARIMA模型的计算结果进行比较,ARIMA(1,1,1)的标化BIC值为-3.357,比ARIMA(1,1,2)的BIC值低(-3.258),初步确定ARIMA(1,1,1)为最优模型。

对构建的ARIMA(1,1,1)模型的残差序列进行白噪声检验,Ljung-Box Q(18)=13.722($P > 0.05$),残差序列的自相关系数均落在95%的可信区间内,可认为残差是随机性误差,残差序列是白噪声(图4),ARIMA(1,1,1)可进行预测。

图4 残差序列的ACF图和PACF图
Fig. 4 ACF and PACF of residual series

3.3 预测应用 根据建立的模型对1991-2011年贵池区血吸虫病发病率进行回代,除1992年发病率在95%上线之外,其余年份预测值与实际值的动态趋势基本一致,模型拟合较好。预测2012-2015年贵池区血吸虫病发病率分别为0.017%,0.007%,0.012%,0.010%,与实际情况相符(图5)。

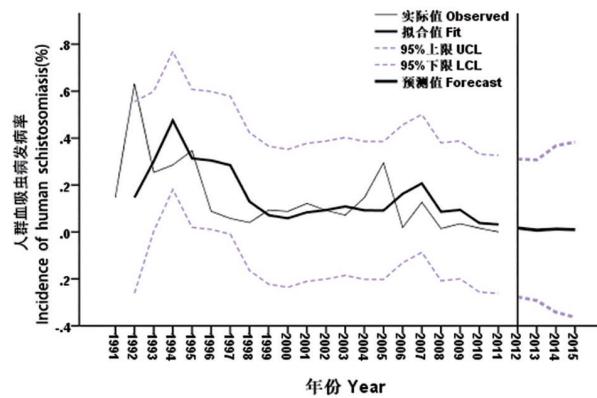


图5 1991-2015年贵池区人群血吸虫病发病率拟合及预测

Fig. 5 Fitting and prediction of human schistosomiasis incidence in Guichi District from 1991 to 2011

讨 论

1991-2011年贵池区的血吸虫病疫情总体呈下降趋势,血吸虫病发病率及实有钉螺面积均得到了显著的控制。2007年贵池区达到血吸虫病控制标准之后,血吸虫病疫情基本稳定。全区在人群查病治病、晚血病人救助、查螺灭螺等方面的各项措施均得到了较好的落实,血吸虫病防控工作取得了卓有成效的进展。

疫情分析显示,1991-1995年人群血吸虫病的发病率和患病率均处于较高水平,1992年达到历年最高峰,可能原因包括:①当时血防工作的重视程度不够,血防经费投入不足,灭螺技术相对落后;②防治进程不平衡,疫情分布发生了变化^[8],当时的血吸虫病的防治策略和措施已不能满足当时血防工作的实际要求。2001-2003年间,人群血吸虫病患病率缓慢上升,而发病率却逐渐下降,结果与王海银等^[9]的研究结果大致相同。2004年之后贵池区开始实施中央转移支付血吸虫病防治项目,2005年被列为以传染源控制为主的血吸虫病综合防治试点^[10],开始全面实施以机代牛、改水改厕等传染源防治工作,同时加大对人群血吸虫病的查治力度,使得2005年出现了表面上的疫情回升。在有效实施这些防治措施的基础上,2006年人群血吸虫病发病率显著降低,于2007年达到了血吸虫病疫情控制标准。

本研究中所使用的ARIMA时间序列分析模型是用来描述一组依赖于时间的随机变量相互之间的自相关性,可以从时序的过去值与现在值预测其未来值^[11],该模型在医疗卫生领域的各种疾病中都有着广泛的应用,预测精度相对较高^[12-13],但该模型应用在血吸虫病方面的研究还较少。由于本研究使用的是年发病率数据,不需要考虑季节性,因此建立ARIMA(p,d,q)模型,即只需要确定3个参数——自回归阶数p、差分次数d、移动平均阶数q^[14]。ARIMA结果分析显示,该模型在血吸虫病上的拟合和预测结果均较为理想,贵池区血吸虫病发病率自2011年后一直处于较低水平,疫情相对平稳。

虽然贵池区血吸虫病总体疫情下降且趋于稳定,但血吸虫病传播风险仍然较高,主要表现在:①2011年,贵池区的现存钉螺面积仍然很大,且存留一定的感染性钉螺面积;②传染源依然广泛存在,仍有一定数量的血吸虫病感染者,尤其是粪检阳性患者,应在

进一步加强灭螺工作的同时,加大传染源的控制力度,同时杜绝耕牛返流。

达到血吸虫病控制标准,仅是实现血吸虫病防控工作的基本目标,人、畜感染或反复感染血吸虫病的隐患依然存在。在现今贵池区的血吸虫病传播流行因素和环境都没有得到根本改善的情况下,仍应当高度重视血吸虫病疫情的监测和控制,避免出现新的疫情回升。

【参考文献】

- [1] 陈理, 阎正民, 杨升智, 等. 2004年全国血吸虫病疾病经济负担研究[J]. 现代预防医学, 2007, 34(6): 1101-1102.
- [2] 雷正龙, 张利娟, 徐志敏, 等. 2014年全国血吸虫病疫情通报[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2015, 27(6): 563-569.
- [3] 许静, 林丹丹, 吴晓华, 等. 全国血吸虫病疫情资料回顾性调查Ⅲ 传播控制和传播阻断后疫情回升地区疫情变化分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(4): 350-357.
- [4] 朱蓉, 林丹丹, 吴晓华, 等. 全国血吸虫病疫情资料回顾性调查Ⅱ 传播控制县达标前后疫情变化分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(3): 237-242.
- [5] 张利娟, 朱蓉, 翁辉, 等. 2011年全国血吸虫病监测点疫情分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2012, 24(6): 627-631.
- [6] 肖广宜, 柯永文, 韩世民, 等. 2002-2006年池州市贵池区急性血吸虫病疫情分析[J]. 寄生虫病与感染性疾病, 2007, 5(2): 69-71.
- [7] 樊雯婧, 陆群, 邹立巍, 等. ARIMA模型在合肥市疟疾发病预测中的应用[J]. 安徽医科大学学报, 2013, 48(3): 252-256.
- [8] 叶祯贤. 池州市贵池区血吸虫病流行状况及防治策略(研究报告)[J]. 安徽卫生职业技术学院学报, 2007, 6(3): 103-104.
- [9] 王海银, 张志杰, 彭文祥, 等. 2000-2006年安徽省池州市贵池区血吸虫病疫情分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2008, 20(2): 89-92.
- [10] 汪天平, 陈更新, 操治国, 等. 安徽省池州市贵池区实施以传染源控制为主的血吸虫病综合防治策略效果评价[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(4): 250-258.
- [11] 郭海强, 丁海龙, 曲波, 等. 应用ARIMA模型对全国2004-2009年肾综合征出血热疫情分析及预测[J]. 中国人兽共患病学报, 2010, 26(12): 1137-1140.
- [12] 蔡晓虹, 万秋萍, 吴益生, 等. ARIMA模型预测上海市闸北区手足口病发病趋势[J]. 实用预防医学, 2012, 19(3): 381-384.
- [13] 孟蕾, 王玉明. ARIMA模型在肺结核发病预测中的应用[J]. 中国卫生统计, 2010, 27(5): 507-509.
- [14] 赛晓勇, 闫永平, 张治英, 等. 时间序列分析预测洞庭湖区退田还湖试点血吸虫病疫情变化趋势[J]. 中国寄生虫病防治杂志, 2004, 17(6): 353-355.