

中国 2005—2011 年人狂犬病不同地区 季节分布特征研究

王梅 周航 殷文武 熊玮仪 李群 冯子健

【摘要】 目的 用简单定量方法描述中国不同地区狂犬病发病季节分布特征和规律,分析地理位置对其影响,为狂犬病风险评估、疫情预测提供依据。方法 以全国法定传染病报告系统中 2005—2011 年 29 个省份报告的 17 800 例临床与实验室确诊狂犬病病例为研究对象,从国家地理信息中心获得各省地理经纬度资料,利用 Excel 2003 软件绘制季节分布曲线,利用 SPSS 18.0 软件计算季节分布曲线的第 25 百分位数(P_{25})、 P_{50} 、 P_{75} 、四分位数间距(Q)和峰度,并分别分析 P_{25} 、峰度与纬度的线性相关关系。结果 全国狂犬病发病以 2 月为低点,夏、秋季为发病高峰,峰值在 8 月。各省份狂犬病发病季节分布曲线的 P_{25} 、 P_{50} 、 P_{75} 、Q 和峰度不同,纬度越高地区的 P_{25} 越大, Q 值越小,峰度越大;在年均报告病例数 > 100 例的 9 个省份, P_{25} 、峰度与纬度间的相关系数 r 值分别为 0.9342、0.8528 ($P < 0.05$)。结论 中国狂犬病发病具有季节性,且存在地理差异和规律性,纬度越高地区季节性特征越明显。

【关键词】 狂犬病; 季节分布; 地理分布; 峰度

Study on the seasonal distribution of human rabies in different regions of China WANG Mei¹, ZHOU Hang², YIN Wen-wu^{2,4}, XIONG Wei-yi², LI Qun^{3,4}, FENG Zi-jian^{3,4}. 1 Public Health School Peking Union Medical College, Beijing 100050, China; 2 Division of Infectious Diseases, 3 Public Health Emergency Center, 4 Key Laboratory of Surveillance and Early-warning on Infectious Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention

Corresponding author: YIN Wen-wu, Email: yinww@chinacdc.cn

【Abstract】 Objective Using simple quantitative methods to describe the seasonal distribution of rabies in different provinces of China and to analyze how it was influenced by geographical settings, to provide evidence for risk assessment and prediction of potential epidemics of rabies. **Methods** A total number of 17 800 clinical and laboratory confirmed rabies cases, reported by 29 provinces, from 2005 to 2011 and related data were collected from National Disease Reporting Information System. Data on related latitudes and longitudes of different provinces were obtained from the National Geographic Information Center. Excel 2003 was used to draw the national and provincial seasonal distribution curves while SPSS 18.0 was used to calculate parameters as P_{25} , P_{50} , P_{75} , inter-quartile range Q and kurtosis so as analyze the linear correlation between P_{25} , kurtosis and the latitude of different provinces respectively. **Results** The nation-wide incidence of rabies was low in February. The peaks fell in summer and autumn, especially in August. Seasonal distribution curves of P_{25} , P_{50} , P_{75} , inter-quartile range (Q) and kurtosis were different among provinces. Compared to the low latitude areas, high latitude areas had higher P_{25} , smaller Q and higher kurtosis. In 9 provinces where the annual reported number of cases more than 100, the related coefficients (r) between latitude and both P_{25} , kurtosis were 0.9342 and 0.8528 respectively ($P < 0.05$). **Conclusion** There was a distinct seasonality of rabies occurrence in China which was correlated to the geographical settings which was more obvious in the higher latitude areas.

【Key words】 Rabies; Seasonal distribution; Geographical distribution; Kurtosis

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.11.012

作者单位: 100050 北京协和医学院公共卫生学院(王梅); 中国疾病预防控制中心传染病预防控制处(周航、殷文武、熊玮仪), 卫生应急中心(李群、冯子健), 传染病监测预警重点实验室(殷文武、李群、冯子健)

通信作者: 殷文武, Email: yinww@chinacdc.cn

狂犬病在我国近年一直位于各类传染病报告死亡数的前三位,是要重点控制与消除的传染病^[1]。掌握狂犬病流行特征,其中季节分布特征是重要描述内容^[2],其通常受地理区域和气候条件的影响。分析我国狂犬病监测资料发现,每月均有病例报告^[3],但不同月份报告的病例数有差异,其中夏秋季为狂犬病高发季节。部分地区监测资料也显示^[4],狂犬病的发病有明显季节性。为此本研究采用简单定量方法描述我国不同地区狂犬病季节分布特征及变化规律。

资料与方法

1. 数据来源:病例资料来自全国法定传染病报告系统中2005—2011年所有临床和实验室确诊狂犬病病例,共17 800例。地理资料选择全国各省份纬度值作为地理资料代表值,取各省南北边界纬度值(源于国家基础地理信息中心)的均数。

2. 研究内容:采用狂犬病病例数季节分布曲线的第25百分位数(P_{25})、 P_{50} 、 P_{75} 、四分位数间距(Q)和峰度(kurtosis)描述发病季节分布特征。定义为 P_{25} 、 P_{75} 分别代表季节分布曲线开始上升和下降的时间;Q值代表50%的病例发生时间段,Q值越小,高峰季节发生的病例越多,即季节性越明显;峰度代表季节分布曲线的峰型尖锐程度,其值越大,峰型越尖,即季节性越明显。

3. 统计学分析:描述全国及年发病数>100例的省份年度时间频数分布,以Excel 2003软件绘制季节分布曲线,分别计算各曲线的 P_{25} 、 P_{50} 、 P_{75} 、Q值和峰度。以7年累积报告病例数>100例、>700例

对所有省份进行分层,以Excel 2003软件分别对各省 P_{25} 与纬度以及峰度与纬度绘制散点图;以SPSS 18.0软件进行线性回归相关分析,计算相关系数r值并检验。

结 果

1. 发病季节分布:2005—2011年我国监测地区狂犬病每年发病均有季节性,夏、秋季为发病高峰。季节分布曲线最低点为2月,峰值在8月(图1)。 P_{25} 、 P_{50} 、 P_{75} 分别位于5月2日、7月27日、10月5日。

2. 发病季节分布的地区比较:

(1)狂犬病年均病例数>100例的9个省其发病季节分布曲线 P_{25} 、 P_{50} 、 P_{75} 、Q和峰度随纬度由低到高呈现一定规律(表1)。纬度越高的地区, P_{25} 出现时间越晚,Q值越小,峰度越大,即发病高峰开始越晚,发病时间越集中,发病季节分布曲线峰型越尖锐。

(2)华南、华中、华北地区发病季节分布曲线由平坦向尖锐逐渐过渡,与纬度升高关系明显。但西南地区的四川等省,其季节分布特征与华北地区省份类似,峰度值大于、Q值小于同纬度的东部省份(图1和表1)。

3. 各监测省份狂犬病发病季节分布的峰度与纬度以及 P_{25} 与纬度之间存在线性关系(图2)。分析表明,纬度越高峰度值越大、 P_{25} 越晚,其季节性越明显,在年均报告病例数>100例的9个省,峰度与纬度以及 P_{25} 与纬度之间的r值较大,分别为0.8528、0.9342($P<0.05$)。而在累积发病数>100例的18个省,峰度与纬度以及 P_{25} 与纬度之间的r值较小,分别

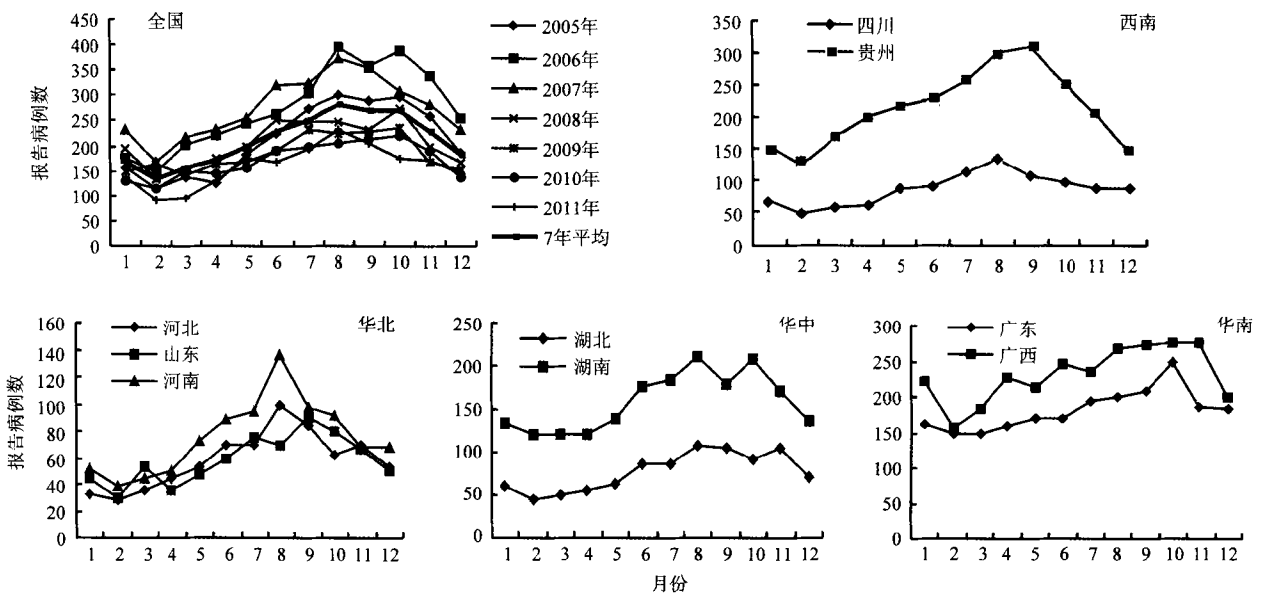


图1 2005—2011年全国及年均报告病例数>100例的省份狂犬病季节分布

表 1 2005—2011 年我国狂犬病累积报告病例数 > 100 例的 18 个省区发病季节分布

省区	地理纬度	年均/累积报告病例数	峰度	P ₂₅	P ₅₀ (M)	Q	P ₇₅
全国	28.71	2543/17 800	-0.968	5月2日	7月27日	156	10月5日
山西	37.58	25/173	-0.531	5月31日	8月4日	129	10月7日
江苏	32.98	94/656	-0.919	5月3日	7月24日	153	10月3日
安徽	31.83	69/482	-0.813	5月18日	7月29日	143	10月8日
重庆	30.06	98/689	-0.827	5月16日	8月5日	145	10月8日
浙江	29.17	41/288	-0.969	5月16日	7月29日	159	10月22日
江西	27.61	72/506	-0.848	5月16日	8月12日	149	10月12日
福建	26.08	22/151	-0.386	6月9日	7月27日	114	10月1日
云南	24.98	78/549	-0.719	5月19日	7月27日	131	9月27日
海南	19.19	49/343	-1.157	4月27日	7月15日	171	10月15日
河北	39.55	100/701	-0.747	5月20日	8月5日	139	10月6日
山东	36.33	101/704	-0.913	5月10日	8月4日	152	10月9日
河南	33.88	129/906	-0.724	5月15日	8月4日	139	10月1日
湖北	30.98	133/933	-0.910	5月10日	8月3日	153	10月10日
四川	30.62	149/1044	-0.859	5月9日	7月30日	147	10月3日
湖南	27.61	272/1903	-1.038	4月24日	7月24日	166	10月7日
广东	23.35	312/2186	-1.146	4月18日	7月21日	175	10月10日
广西	23.83	397/2780	-1.116	4月16日	7月20日	173	10月6日
贵州	26.82	365/2555	-0.933	4月29日	7月23日	150	9月26日

节。这与同处北半球的美国 2001—2009 年监测数据分析结果类似^[7]。纬度较低的地区季节分布曲线显示相对平坦, 纬度越高其峰型越尖; 峰度值与纬度呈正相关, 在年发病足够多 (> 100 例) 的省份, 这种相关非常显著 ($r=0.9342, P<0.05$); 纬度越高地区 Q 值越小, 即发病时间越集中。表明我国纬度越高地区狂犬病发病季节性越明显。该规律非常适用于我国东部地区, 而西部地区的季节特性类似于东部偏北方的省份。以 P₂₅ 作为季节峰的起点进行比较, 其随着纬度由低到高呈现一定的规律, 纬度越高地区的 P₂₅ 越晚, 即发病高峰开始的越晚。

本研究采用 P₂₅、P₅₀、P₇₅、Q 值和峰度这些指标描述疾病季节分布特征, 可通过常用统计分析软件计算获得, 且易于理解。其中, 峰度是描述频数曲线峰型的统计量, 可以描述单峰型

为 0.4691、0.4708 ($P>0.05$)。

讨论

季节性是传染病的重要流行特征, 可描述传染病的高发季节, 并提示可能的流行因素。本研究同样确认了我国狂犬病发病具有季节性^[5,6], 且发现季节性存在地理上的差异和规律性。全国狂犬病发病数在 2 月为低点, 峰值在 8 月, 夏、秋季为发病高峰季

传染病季节特征, 反映季节分布的峰型尖锐程度, 其值越大, 峰型越尖, 季节性越明显。目前国内外已应用多种方法分析传染病发病的季节分布特征, 包括相对数、季节性指数、线状图、集中度法、圆形分布、对应分析以及时间序列模型等方法^[8-12]。比较而言, 本研究采用的各项指标不但可以定量描述季节分布的特征, 还可用于地区间季节性特征的比较和与纬度相关变量间的相关性分析, 从而深入揭示疾病流

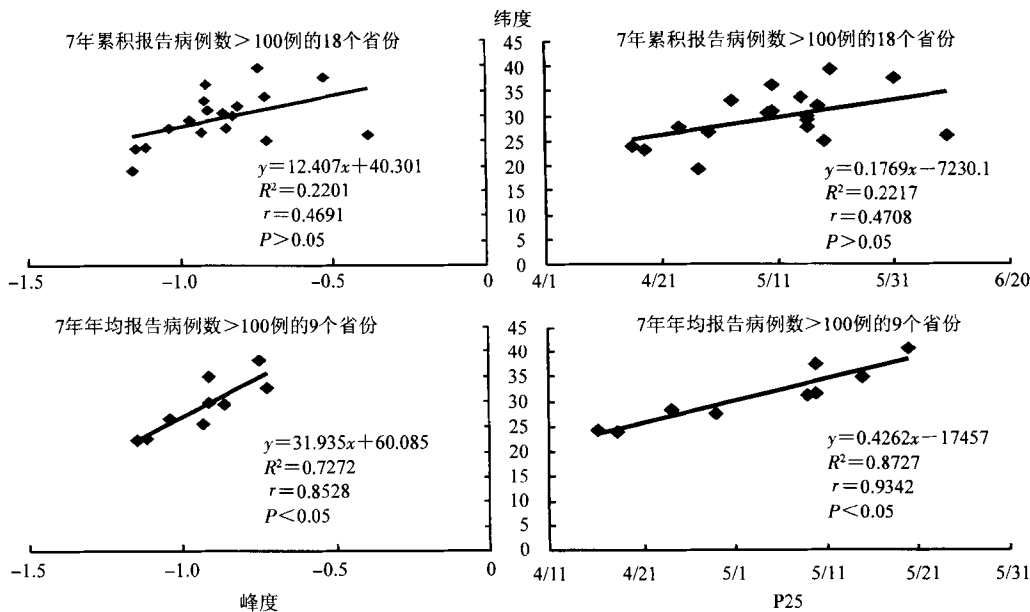


图 2 我国不同省份狂犬病发病季节分布的峰度、P₂₅ 与纬度散点图及线性回归

行规律,提示可能的流行因素。但使用中需注意, P_{25} 、 P_{75} 只是人为规定的代表流行季节高峰开始上升和已经下降的时间,与实际流行曲线的升降尚有差异。

我国人狂犬病约90%为暴露于狂犬病犬所致^[13],病犬通过咬伤皮肤或舔黏膜而将病毒传染给人。而穿衣的厚薄将影响犬能否咬伤皮肤,气温(季节)又是决定穿衣的重要因素,气候学意义的夏季随纬度越高到来的时间也越晚,狂犬病潜伏期通常为3~8周^[14]。这可解释其夏、秋季发病季节高峰滞后于8月,以及由南向北发病季节分布规律形成的机制,提示气温是影响狂犬病流行的自然因素之一。气温除受纬度的影响,也受海拔高度的影响。我国地势西高东低,西南云贵高原气温要低于同纬度的东南沿海省份,这可能是导致西南省份发病季节分布与同纬度的省份不同,却与华北地区季节特征相似的原因。

参 考 文 献

- [1] Xu Z, Liu B, Yin WW, et al. Epidemiological analysis on rabies surveillance in China from 2006 to 2008. *Dis Surv*, 2010, 25(5): 360-364. (in Chinese)
许真,刘波,殷文武,等. 2006—2008年全国狂犬病流行病学监测分析. *疾病监测*, 2010, 25(5): 360-364.
- [2] Li LM. *Epidemiology*. 6th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008: 30-31. (in Chinese)
李立明. *流行病学*. 6版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 30-31.
- [3] Song M, Tang Q, Feng ZJ, et al. Analysis of the epidemiological characteristics of rabies prevalent in China from 1996 to 2006. *Chin J Zoonoses*, 2008, 24(6): 584-586. (in Chinese)
宋森,唐青,冯子健,等. 1996—2006年中国狂犬病流行特征分析. *中国人兽共患学报*, 2008, 24(6): 584-586.
- [4] Xia XQ, Zhao WM, Liu L, et al. Epidemiology of human rabies in Shaanxi province, 1955-2009. *Dis Surv*, 2011, 26(3): 217-219. (in Chinese)
夏雪琴,赵稳民,刘莉,等. 1955—2009年陕西省狂犬病流行特征分析. *疾病监测*, 2011, 26(3): 217-219.
- [5] Zhou H, Man TF, Li Q, et al. Surveillance of human rabies in China, 2009. *Dis Surv*, 2010, 25(12): 934-937. (in Chinese)
周航,满腾飞,李群,等. 2009年中国狂犬病监测分析. *疾病监测*, 2010, 25(12): 934-937.
- [6] Song M, Tang Q, Wang DM, et al. Epidemiological investigations of human rabies in China. *BMC Infect Dis*, 2009, 9: 210.
- [7] Patyk K, Turmelle A, Blanton JD, et al. Trends in national surveillance data for bat rabies in the United States: 2001-2009. *Vector Borne Zoonotic Dis*, 2012, 12(8): 666-673.
- [8] Wu H, Song M, Shen XX, et al. Epidemiology of rabies in China from 1996 to 2009. *Dis Surv*, 2011, 26(6): 427-434. (in Chinese)
吴慧,宋森,申辛欣,等. 1996—2009年中国狂犬病流行病学分析. *疾病监测*, 2011, 26(6): 427-434.
- [9] Wang P, Lu JX, Nie CC. Concentration and curcular distribution applied for analysis on seasonability of infectious diseases. *Shanghai J Prev Med*, 2011, 23(4): 159-162. (in Chinese)
王平,陆金星,聂传春. 应用集中度及圆形分布分析传染病的季节性. *上海预防医学杂志*, 2011, 23(4): 159-162.
- [10] Li BH, Sun ZQ. An application of correspondence analysis in the distribution of disease seasonality. *Chin J Health Stat*, 2007, 24(6): 593-596. (in Chinese)
李宝红,孙振球. 对应分析在探讨疾病季节分布中的应用. *中国卫生统计*, 2007, 24(6): 593-596.
- [11] Chen L. Applications of ARIMA model on forecast incidence of bacillary dysentery. *Chin J Health Stat*, 2011, 28(4): 417-419. (in Chinese)
陈莉. 探讨ARIMA模型在细菌性痢疾发病预测中的应用. *中国卫生统计*, 2011, 28(4): 417-419.
- [12] Harnos A, Reiczigel J, Solymosi N, et al. Analysis of the effect of immunization in rabies time series. *J Theor Biol*, 2006, 240(1): 72-77.
- [13] Liu B, Yin WW, Mo ZJ, et al. Investigation of surveillance on rabies in China from 2004 to 2006. *Dis Surv*, 2007, 22(10): 654-657. (in Chinese)
刘波,殷文武,莫兆军,等. 2004—2006年全国狂犬病监测分析. *疾病监测*, 2007, 22(10): 654-657.
- [14] Heymann DL. *Control of communicable diseases manual*. 18th ed. American Public Health Association, 800 I Street, NW Washington, DC 20001-3710, 2004: 478.

(收稿日期:2012-07-09)

(本文编辑:张林东)