

海南省 2010–2016 年淋病流行特征分析与趋势预测

陈莉, 陈棠晖, 黎江, 邱丽, 陈少明, 罗艳

海南省疾病预防控制中心, 海南 海口 570203

摘要: **目的** 分析海南省淋病流行特征, 对未来发病趋势进行定量预测, 为进一步有针对性的提出预防控制策略与措施提供依据。 **方法** 采用描述流行病学方法对海南省 2010–2016 年淋病流行特征进行分析, 运用 ARIMA 模型法对其未来 3 年发病趋势进行预测。 **结果** 2010–2016 年海南省淋病发病率及其在甲乙类传染病疾病谱中构成比均呈现上升趋势。发病地区分布不平衡, 三亚市为海南省高发地区, 超出全省平均发病水平 207.94%。人群分布特征为, 性别上男性发病数显著多于女性, 性别比达 5.19:1。年龄上 20~34 岁组居多, 占 62.44%。职业上不详和其它人群最多, 占 27.41%。根据月发病数创建了模型 ARIMA(0,1,1)(0,1,1), 预测结果表明, 2017–2019 年海南省淋病发病水平仍然呈现逐年增长趋势。 **结论** 海南省防控形势不容忽视, 及时调整防控策略与措施, 加大防控力度是减少发病的最佳手段。

关键词: 淋病; 流行特征; ARIMA 模型; 预测

中图分类号: R181.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2018)01-0027-03 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2018.01.008

Epidemiological characteristics and tendency forecasting of gonorrhea in Hainan Province, 2010–2016

CHEN Li, CHEN Tang-hui, LI Jiang, QIU Li, CHEN Shao-ming, LUO Yan

Hainan Provincial Center for Disease Control and Prevention, Haikou, Hainan 570203, China

Abstract: **Objective** To analyze the epidemiological features of gonorrhea in Hainan Province and to quantitatively forecast its incidence tendency so as to provide a basis for further targetedly putting forward prevention and control strategies. **Methods** Descriptive epidemiological method was used to analyze the epidemiological characteristics of gonorrhea in Hainan Province during 2010–2016, and the ARIMA model was applied to forecasting the incidence trend of gonorrhea during 2017–2019. **Results** The incidence rate of gonorrhea and its proportion in the class A and B infectious diseases in Hainan Province in 2010–2016 presented an upward tendency. The distribution of the incidence areas in the province was unbalanced, and Sanya City was the high incidence area, exceeding the mean level of the province 207.94%. The male patients were significantly more than the female ones, with the sex ratio being 5.19:1. Most of the cases were patients aged 20–34 years, accounting for 62.44%. The patients with unknown occupation and other occupation occupied the majority (27.41%). The ARIMA model (0,1,1) was established according to the number of monthly incidence, and the prediction results indicated that the incidence of gonorrhea in 2017–2019 still showed an increasing tendency year by year. **Conclusions** The prevention and control situation of gonorrhea in Hainan Province can not be ignored. Timely adjusting prevention and control strategies and measures and strengthening efforts are the best means of reducing its incidence.

Key words: gonorrhea; epidemiological characteristics; ARIMA model; forecast

淋病不仅是一种危害严重的性传播传染病,也是“社会病”,现列属我国法定乙类传染病。近年来,海南省淋病发病率一直列全省前 5 位,已成为全省公共卫生问题之一,防控形势严峻,为了更好地掌握海南省淋病流行特征,探讨其流行规律与趋势,为制定防制策略提供依据,本文对海南省近年来淋病流行特征及趋势进行了分析。

基金项目: 海南省自然科学基金项目(812160)

作者简介: 陈莉(1968–),女,上海市人,硕士,主任医师,主要从事疾病预防控制工作。

1 资料与方法

1.1 资料来源 2005–2016 年淋病发病资料来自国家疾病预防控制中心信息管理系统及海南省传染病与突发公共卫生事件统计年报。

1.2 方法 采用描述流行病学方法分析海南省 2010–2016 年淋病流行特征,根据 2005–2015 年全省淋病月发病数拟合创建 ARIMA 模型,使用 2016 年的数据检验验证模型的预测结果。之后将 2016 年的发病数据加入原始数据序列对 2017–2019 年的淋病月发病数进行定量预测。

2 结 果

2.1 流行特征

2.1.1 流行概况 2010–2016 年, 累计报告病例 8 206 例, 年均发病率为 13.23/10 万, 2010–2012 年 3

年发病率基本持平, 2013 年起发病率呈现逐年上升趋势, 年均增长速度为 15.47%。除 2012 年, 全省淋病占甲乙类传染病比重亦呈逐年上升态势。见表 1、图 1。

表 1 海南省 2010–2016 年淋病发病概况

年份	发病数	绝对增长量		增长速度(%)		发病率 ($\times 10^{-5}$)	绝对增长量		增长速度(%)	
		累计	逐年	定基比	环比		累计	逐年	定基比	环比
2010	742	—	—	—	—	8.59	—	—	—	—
2011	774	32	32	4.31	4.31	8.93	0.34	0.34	3.96	3.96
2012	760	18	-14	2.43	-1.81	8.66	0.07	-0.27	0.81	-3.02
2013	1 123	381	363	51.35	47.76	12.67	4.08	4.01	47.50	46.30
2014	1 431	689	308	92.86	27.43	15.98	7.39	3.31	86.03	26.12
2015	1 522	780	91	105.12	6.36	16.85	8.26	0.87	96.16	5.44
2016	1 854	1 112	332	149.87	21.81	20.36	11.77	3.51	137.02	20.83

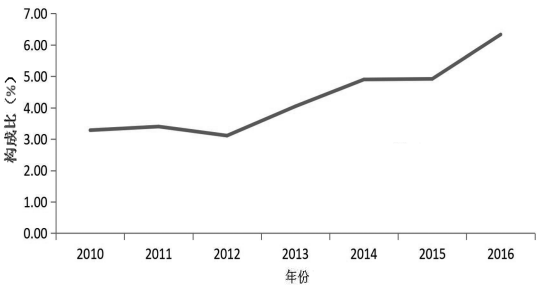


图 1 2010–2016 年海南省淋病在甲乙类传染病疾病谱中构成比(%)

2.1.2 地区分布 2010–2016 年全省各县市均有淋病病例报告, 地区分布上不平衡, 报告发病率最高的地区为三亚市 40.74/10 万, 最低的市县为屯昌县 3.18/10 万。超过全省年均发病率的市县有 4 个, 依次是三亚市 40.74/10 万、儋州市 19.00/10 万、海口市 17.20/10 万、保亭县 15.37/10 万。见图 2。

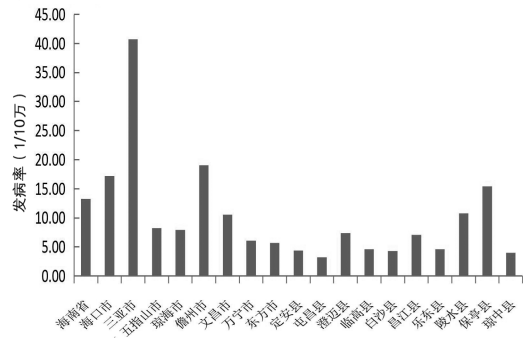


图 2 2010–2016 年海南省各县市年均淋病发病率

2.1.3 人群分布 2010–2016 年海南省淋病报告病例中, 男性 6 881 例, 占 83.85%, 女性 1 325 例, 占 16.15%, 性别比为 5.19:1, 病例数男性显著多于女性。年龄上以 20~34 岁年龄组为主, 共 5 124 例, 占 62.44%, 所占比例超过 50%。职业上, 不详和其它共 2 249 例, 占 27.41%, 其次是农民 1 680 例, 占 20.47%,

第三是家务及待业 1 514 例, 占 18.45%。

2.2 淋病流行趋势预测

2.2.1 模型识别备选 使用 2005 年 1 月–2015 年 12 月海南省淋病月发病数据制作时间序列图。时序图显示 2005–2015 年淋病月发病数呈现一定的趋势性和周期性波动变化特征, 是不平稳的时间序列, 需要进行 1 阶差分 and 季节 1 阶差分处理, 经过处理后时序图可以看出序列基本平稳。为进一步验证其平稳性, 需要再利用时间序列自相关函数和偏自相关函数进行辅助判断, 处理后 ACF 和 PACF 显示, 序列基本平稳。通过系统中显示之 ACF 和 PACF 图可以判断自相关函数为 1 阶截尾, 偏自相关函数为 2 阶截尾, 季节自相关函数 1 阶截尾, 偏自相关函数拖尾。初步估计模型可能是 ARIMA(2,1,1)(0,1,1); ARIMA(0,1,1)(0,1,1); ARIMA(1,1,1)(0,1,1) 中的一个^[5–8]。

2.2.2 模型拟合及参数检验, 创建最优模型 根据备选模型进行拟合检验, 模型 ARIMA(0,1,1)(0,1,1) 最优, 决定系数 R 方最大, BIC 值最小, Ljung–Box 统计量差异无统计学意义 ($P>0.05$), 残差序列为白噪声, 模型参数检验显著^[5–6]。见表 2。

表 2 模型 ARIMA(0,1,1)(0,1,1) 统计量及参数检验

类别	估计值	SE	t 值	sig	Sta	sig
MA1	0.778	0.061	12.792	0.000	—	—
SMA1	0.833	0.134	6.212	0.000	—	—
constant	0.361	0.104	3.487	0.001	—	—
LBQ	—	—	—	—	18.814	0.278

2.2.3 预测结果验证 使用上面所建最优 ARIMA 模型(0,1,1)(0,1,1)预测 2016 年 1–12 月淋病月发病水平, 结果显示, 预测值与实际值之间平均绝对误差绝对值为 1, 平均相对误差为 1.93%。说明该模型预测效果较佳, 可以用于海南省淋病短期未来发病趋势预测分析。见表 3。

表 3 2016 年 1-12 月海南省淋病月发病数预测评价结果

时间	发病数		误差	
	实际值(例)	预测值(例)	绝对误差(例)	相对误差(%)
1 月	137	140	3	2.19
2 月	103	124	21	20.39
3 月	140	147	7	5.00
4 月	122	141	19	15.57
5 月	125	151	26	20.80
6 月	155	150	-5	-3.23
7 月	206	154	-52	-25.24
8 月	174	168	-6	-3.45
9 月	149	160	11	7.38
10 月	160	164	4	2.50
11 月	170	170	0	0.00
12 月	213	173	-40	-18.78
平均	154	153	-1	1.93

2.2.4 2017-2019 年淋病发病趋势预测 将 2016 年月发病数据加入原始时间序列中,重新拟合调整预测模型,预测 2017 年 1-12 月发病水平,再将 2017 年预测数据加入原始时间序列,拟合模型再对 2018 年 1-12 月发病水平进行预测,同理对 2019 年淋病月发病水平作定量预测,据此预测 2017-2019 年发病数分别为 2 304 例、2 761 例、3 269 例,呈现逐年增长趋势。见表 4。

表 4 海南省 2017-2019 年淋病发病趋势预测结果

月份	2017 年			2018 年			2019 年		
	预测值	95%CI		预测值	95%CI		预测值	95%CI	
		LCL	UCL		LCL	UCL		LCL	UCL
1	174	143	205	210	180	239	250	222	279
2	153	121	184	189	159	219	230	201	259
3	182	150	214	219	188	249	260	231	289
4	171	139	204	209	177	240	250	221	280
5	181	148	214	219	187	250	261	231	291
6	189	156	223	227	195	259	269	239	300
7	206	172	240	244	211	276	286	255	318
8	209	175	244	248	215	281	291	259	323
9	198	163	233	237	203	270	280	248	313
10	203	167	239	242	208	277	286	254	319
11	211	175	247	251	216	285	295	262	328
12	227	190	263	266	231	302	311	277	344

3 讨 论

淋病是全球发病人数较多的性病之一,旧中国淋病流行十分猖獗,解放后淋病在我国基本消灭。但随着我国改革开放,社会经济、文化的变革,20 世纪 80 年代初淋病又死灰复燃^[1]。2010 年以来海南省淋病发病水平呈现上升趋势,在甲乙类传染病疾病谱中比重亦出现逐年上升的态势,发病趋势不容乐观,目前是海南省主要的传染病负担之一。从地区分布上看,三亚市为淋病严重高发地区,超出全省平均发病水平 207.94%。随着海南国际旅游岛建设的不断推进,海南省三亚市已成为国内外的旅游度假胜地,当地旅游业迅猛发展,外籍人员、旅游度假人员等流动人口增多,

加之当今性解放思想意识的渗透,地下性服务、婚外恋、婚外情、卖淫嫖娼等性乱不良性行为现象聚增,导致淋病发生、传播、扩散的条件和隐患不断增加。人群分布上与国内其它报告基本相似,性别上男性明显多于女性,发病数男性为女性的 5 倍之多。基于男女诊断方法不同,女性确诊需要淋球菌培养,而目前很多基层医疗机构实验室不开展此项检测,又由于大多数女性的羞愧忌医心理不愿意到正规医院就诊,可能是造成女性病例所占比例低的原因^[2]。年龄上以 20~34 岁组青壮年为主,该年龄段为性活跃年龄生理期,性需求比较强烈,又忽视安全性行为,因此发病较多^[3]。职业上不详与其它人群最多,淋病为一种性传播传染病,由于性行为的隐私问题,患者常常不愿意透露个人真实信息^[4],该现象也影响了疫情真实流行状况的掌握与分析。

ARIMA 模型为一种时间序列预测分析方法,预测精度较高且可操作性强,目前应用广泛。本文运用 ARIMA 模型对海南省淋病发病趋势进行预测^[8-11],结果显示今后 3 年海南省淋病发病仍然呈现逐年增长的趋势。因此根据淋病流行特征和趋势预测分析,应调整淋病防控策略与方法,加大防控力度。一是加强高发地区以及重点人群的性病监测与检测筛查工作以及进一步完善女性就诊者的检测诊断手段,以便及早发现并有效管理病人。二是针对重点人群加强防控知识的宣教工作,增强人群主动防治的意识。三是加强性病高危场所(酒店宾馆、洗浴等)的综合防控管理,切实落实干预措施。四是卫生医疗机构应采取措施(如加强病人进一步追踪、随访、流调工作,实行身份证挂号就诊等)完善疫情信息的报告管理,提高疫情数据的真实度、准确度。

参考文献

[1] 吴晓明,林汉生. 1991-2006 年全国淋病与梅毒的流行特征分析[J]. 数理统计与管理现代预防医学,2008,35(16):3051-3052.
[2] 李霞. 内蒙古自治区 2004-2010 年淋病流行特征分析[J]. 疾病监测与控制杂志,2011,5(4):201-202.
[3] 张秀月,范晨阳,戴孟阳. 沈阳市 2004-2008 淋病流行特征分析[J]. 现代预防医学,2010,37(7):1201-1202.
[4] 高建华,唐姬,黄若刚. 北京市 2004-2012 年梅毒和淋病流行特征分析[J]. 中国预防医学杂志,2013,14(7):531-533.
[5] 邓维斌,唐兴艳,胡大权,等. SPSS19 统计分析实用教程[M]. 北京:电子工业出版社,2013:251-278.
[6] 杜强,贾丽艳,严先锋. SPSS 统计分析从入门到精通[M]. 北京:人民邮电出版社,2014:395-495.
[7] 彭志行,鲍昌俊. ARIMA 乘积季节模型及其在传染病发病预测中的应用[J]. 数理统计与管理,2008,27(2):365-367.
[8] 吴家兵,叶临湘,尤尔科. ARIMA 模型在传染病发病率预测中的应用[J]. 数理医药学杂志,2007,20(1):196-198.
[9] 王永斌,李向文,田珍榛,等. 时间序列分解法在我国食物中毒发病人数预测中的应用[J]. 中国卫生统计,2015,32(4):624-626.
[10] 任正洪. 2005-2011 年我国肺结核发病的时间流行病学特征及趋势[J]. 中国卫生统计,2013,30(2):158-161.
[11] 梁静,王培生,李新风,等. 应用 ARIMA 模型对麻疹发病的预测及分析[J]. 实用预防医学,2016,23(8):1003-1006.