

部队卫生

某部华东地区肺结核疾病的流行特征和发病趋势以及预警研究

王太武,王 涛,韩一芳,叶福强,张 琪,吕 恒,陈乐如,赵 虹,汪春晖,张锦海

【摘要】 目的 了解某部华东地区肺结核患病特征和发病趋势,为肺结核的监测预警和预防控制提供依据。**方法** 数据源于某部疫情直报系统华东地区自 2000 年以来所有肺结核报告病例。采用描述流行病学描述患者“三间”分布,Joinpoint 回归软件计算年度变化百分比并进行趋势检验,最后用 CUSUM 控制图建立 2010 年后华东地区五省一市肺结核发病预警模型。**结果** 2010 年以后,某部华东地区肺结核发病水平较高。2000–2018 年间某系统共报告肺结核 2088 例,3–5 月疾病发生率为峰值。发病地区集中在福建省和江苏省。患者以 25 岁以下男性战士为主,发病场所主要为营区内感染。Joinpoint 回归显示存在着 3 个连接点,提示某部华东地区存在四个不同的时间趋势。CUSUM 控制图预警模型提示,自 2017 年 7 月起, CUSUM 值开始下降,提示肺结核发病频率的过程均值开始下降,即肺结核发病数相对下降。**结论** 肺结核危害大,某系统华东地区发病水平较高,应加强卫生防护和对肺结核的监测力度,做到早发现,早诊断,早治疗。在营区开展肺结核专题教育, 严管新兵体检和卡介苗接种,着重在高发病月份之前对高发病地区加强卫生防护和监管。

【关键词】 肺结核;三间分布;Joinpoint 模型;CUSUM 控制图;预警

【中图分类号】 R183.3 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2020)01-0100-04

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2020.01.025

0 引 言

结核病是由结核分枝杆菌感染而引起的慢性传染病,主要通过飞沫传播,具有较强的传染性^[1]。根据世界卫生组织 2018 年结核病报告,2017 年全球约 1000 万人感染结核病,其中约 160 万人死于结核病;死亡人中约 30 万人合并艾滋感染。其中中国、印度、印度尼西亚和菲律宾占全球结核病患者的一半,中国仅次于印度,为全球第 2 位^[2-3]。同时,肺结核的耐药问题也越来越成为全球性问题^[4]。本研究中某系统肺结核疫情数据来源于人口密集场所,研究对象生活高度集中,一旦发生呼吸道传播疾病,易导致其快速传播。因此,了解该系统肺结核的流行特征和发病趋势,建立预警预测模型,预警有可

能发生的结核疫情,对于早期发现、及时控制、避免扩散具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 数据来源 疫情数据来源于某部疫情直报系统,华东地区 2000–2018 年肺结核疫情数据,分析内容主要包括病例的性别、年龄、驻地、发病时间、场所和身份特征等。

1.2 方法

1.2.1 肺结核流行特征分析 从疫情直报系统中导出华东地区 2000–2018 年肺结核病例个案卡,剔除错误记录,按患者性别、年龄、职业、发病场所、发病时间和发病地点等特征,将数据进行分类统计分析,计算不同人群特征肺结核患者构成比和发病率,系统描述肺结核的流行病学“三间”分布特征。

1.2.2 基于 CUSUM 控制图的肺结核预警模型 针对肺结核的发病数据,采用 CUSUM 控制图法,显示肺结核某段历史时期每月发病频率与均值的偏差累积和,以此实现对肺结核监控数据的预警。CUSUM 控制图计算发病累积改变值,所以过程中

基金项目: 国家传染病重大专项(2018ZX10713003);东部战区疾病预防控制中心科研计划项目(2017ZL0108)

作者单位: 210002 南京,东部战区疾病预防控制中心(王太武、韩一芳、叶福强、张 琪、吕 恒、陈乐如、汪春晖、张锦海); 710032 西安,空军军医大学预防系(王 涛);250000 济南,解放军第九六〇医院门诊部(赵 虹)

通信作者: 张锦海, E-mail: ahoi@163.com

均值的微小波动会改变累积偏差值的稳定。如不存在发病数显著升高, CUSUM 控制图上的点应在“0”点附近波动。如 CUSUM 值呈现明显上升或下降趋势, 则应视为有迹象表明过程均值已出现偏移, 如显著上升, 则提示疫情可能发生, 需要采取防控措施, 如显著下降, 则提示防控措施有效^[5]。

1.2.3 Joinpoint 回归模型 Joinpoint 回归分析软件对肺结核发病频率的年分布进行模型拟合, 探索其是否具有线性模型或者其他趋势, 分析基于泊松分布进行模型拟合, 判断连接点的个数、位置及相应 *P* 值^[6-7]。计算发病频率的年度变化百分比 (annual percent change, APC), 若 APC>0, 说明发病频率逐年递增, 反之, 则逐年递减。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 22.0 软件和 Excel 2016 进行数据整理和统计学分析, 采用 Graph Pad 8.0 版本绘图, 以 *P*≤0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 肺结核疫情基本情况 通过某部疫情直报系统, 自 2000 年 8 月至 2018 年 12 月共收集 2088 例发病数据, 约占该系统某部传染病直报系统所有疾病的 27.6%。在纳入的研究病例中, 临床诊断病例 1256 例, 占比约 60.15%。

2.2 肺结核流行病学三间分布特征

2.2.1 时间分布特征 2000 年至 2003 年上升, 2003 年至 2005 年下降, 并维持较低水平至 2008 年, 2008 年之后逐步上升, 并在 2010 年至 2018 年维持在相对较高水平; 从月份上可看出肺结核的发病并不具有明显的季节性, 各月发病数均保持在 140 例以上, 最大发病例数和最小发病例数相差 56 例, 但在 3-5 月有一个季节性高峰, 见图 1。

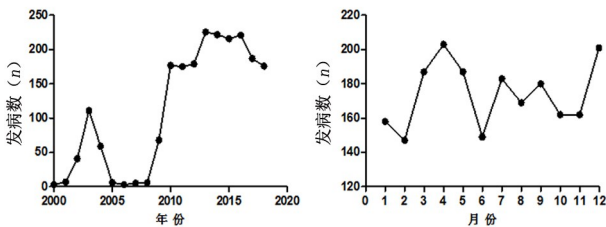


图 1 华东五省一市肺结核发病数时间分布

2.2.2 地区分布特征 华东地区报告病例分布于安徽、福建、江苏、浙江、江西和上海等五省一市, 其中以福建和江苏报告病例最多, 分别为 584 (28.0%)

和 558 (26.7%), 其次依次为浙江 392 例, 安徽 203 例, 上海 198 例, 江西 153 例。对福建和江苏的发病数据进一步分析, 福建省发病主要集中于福建东部, 其中以福州市最多, 达到 210 例, 占福建省发病数据的 35.96%, 其次为漳州市 143 例, 泉州市 104 例; 江苏省发病主要集中于西南部, 其中以南京市最多, 达到 266 例, 占江苏省发病数据的 47.67%, 其次为徐州市 111 例。

2.2.3 人群分布特征 2000-2018 年华东地区肺结核发病人群数据分析显示, 发病以男性为主 2030 (97.2%); 年龄分布主要集中在 ≤25 岁年龄段, 之后随着年龄增加呈逐步降低趋势; 患者主要为战士 (69.9%), 发病场所主要为营区 (62.0%)。见表 1。

表 1 肺结核发病人群分布特征

项目	n(%)
性别	
男	2030(97.2)
女	58(2.8)
年龄(岁)	
≤25	1324(63.4)
26~30	360(17.2)
31~35	158(7.6)
35~40	48(2.3)
≥41	186(8.9)
不明	12(0.6)
职位	
干部	397(19.0)
家属	133(6.4)
战士	1459(69.9)
学员	79(3.8)
其他	19(0.9)
不明	1(0.0)
发病场所	
出差	32(1.5)
营区	1294(62.0)
野外作训	31(1.5)
其他	669(32.0)
不明	62(3.0)

2.3 肺结核发病年份的 Joinpoint 模型 拟合结果显示五省一市的总发病频率有 3 个节点, 显现出上升、下降、再上升、2010 年以后发病人数相对稳定在较高水平。见图 2。

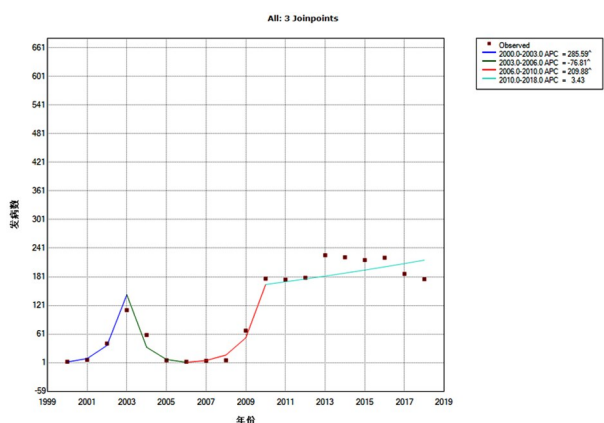


图 2 华东五省一市发病频率拟合曲线

2.4 基于 CUSUM 制图的肺结核预警模型

CUSUM 控制图显示,自 2017 年 1 月起 CUSUM 值已达到临界值上限,在 1-6 月份持续上升,但 7 月份起开始下降,在 2018 年 6 月份达到 UCL 值以下,并持续下降。根据 CUSUM 值的变化推测,自 2017 年 7 月份起, CUSUM 保持下降趋势,应认为有迹象表明过程均值已出现偏值,提示在此期间可能因为某特定起因而导致肺结核发病相对减少,总体发病趋势在安全区间之内。见图 3。

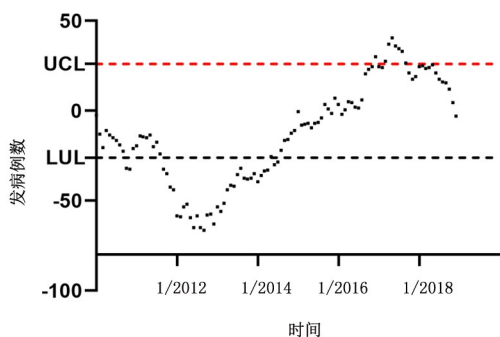


图 3 CUSUM 控制图-肺结核月份发病数

3 讨 论

肺结核是一种由结核杆菌引起的、主要通过呼吸道传染的疾病,其传播迅速,危害极大;感染结核杆菌的患者多表现为隐性感染,当机体出现免疫力下降等情况后,潜伏于体内的结核杆菌就会被激活,而患者就会表现出活动性肺结核,成为结核病传播的潜在传染源。肺结核的传染源主要是痰涂片阳性患者,由于其主要是以空气作为传播途径,在通风不良,人口密度高,卫生条件不好的环境中更易传播^[8]。军队人群与一般人群具有不同的特

征,军队以青壮年男性为主,人群密集,人口密度大,生活高度集中,并且军人任务特殊艰苦,体力强度大,再加上经常外出演习等军事任务,流动性大,新兵入伍也变相增加了感染的机会^[9-10]。军队的这些不同于一般人群的特征使得在军队中肺结核的传播更加容易,更加迅速且更加不易控制。而有关调查同样显示,在军队单位的肺结核发病率高于一般人群^[11-12]。因此,研究分析结核病的发病特征、趋势和预警,对于部队肺结核的预防和控制具有重要意义。

本研究显示,某部华东地区在 2003-2008 年结核发病频率出现大幅下降,而在全国结核病的发病情况上看,尽管呈现不同的上升或下降趋势,但趋势缓慢,与该疫情直报系统的数据并不符合^[13]。导致此现象的原因可能是因为 2008 年军队开始正式启动传染病网络直报。在发病地区上,结果显示五省一市中福建省和江苏省的发病较高,而江西发病较低。而在全国范围内的结核发病频率上看,在华东地区上海市发病最少,江西发病最多,其余四省发病较接近^[14]。该系统与全国结核发病分布的差异,可能原因有:①不同省份的部队单位政策的差别、单位任务职能不同;②防控预防措施是否到位;③该系统在各省份人员基数存在显著差异。这也说明,肺结核的控制措施等对减少肺结核的传播和发生具有明显作用,在以后的流行病学调查工作中,应该从发病率高的地区和发病率低的地区找到产生差异的原因,为制定更加具有针对性和更加有效的措施提供依据。

在针对人群特征的分析中发现,发病人群主要以男性、青壮年、战士为主,发病时机主要是在营区活动中。而在一般人群中,肺结核的发病无明显性别差异,年龄分布上以婴幼儿和老年人为主^[15],产生差异的原因主要与部队人群为青壮年男性战士的特征有关。

在肺结核的预警模型建立过程中,采用时间序列分析对未来的发病情况进行预测,然而白噪声检验显示 2010-2018 年的肺结核疫情数据接近于白噪声序列,无法拟合时间序列模型。通过 Joinpoint 模型的拟合探索,决定通过 CUSUM 控制图法建立预警模型,其中发现肺结核发病频率的 CUSUM 值在 2017 年 1 月-2018 年 6 月超出临界值上限,应对此期间的发病数据进行调查,尝试寻找其失控起因;同时发现在 2017 年 7 月-2018 年 12 月的 CUSUM 值开始下降,这表明肺结核发病频率的过程均值已出现

偏移,有理由相信肺结核发病数趋于下降,有必要加强监测预警,做好常态防空措施,避免疾病疫情反复。

针对肺结核传染病对部队的严重危害,必须加强肺结核的预防和控制力度。首先,从传染病的流行环节上进行管理:对传染源做到早发现、早诊断、早治疗,本研究中发现有部分人员是休假出差返回后感染,因此对于出差、休假人员返回后需要加强管理;对于新兵加强集体检疫,避免成为输入性传染源;切断传播途径,加强通风和人员管理,减少空气中具有传染性的“微粒核”,同时密切接触者须做好防护,穿戴滤菌口罩,本研究中发现最大比例来源于营区感染,因此加强对营区的消毒是防止肺结核疫情的一项重要措施;保护易感人群,对入伍新兵加强管理和疫苗接种。其次,在地区政策上,应做好基层教育工作和建立完备的监测报告预警系统;通过开展卫生教育,培养官兵良好的生活习惯和卫生习惯,提高官兵对肺结核的重视程度;加强对肺结核的监测,及时将监测到的数据上报,一旦发现肺结核发病,卫生部门应迅速行动,对发病单位进行指挥调控,将疾病带来的损失控制在最小程度。

[参考文献]

- [1] 毕玉玲,巴合提·叶仁.肺结核的发病现状及预防控制分析与研究[J].世界最新医学信息文摘,2018,18(41):196-198.
- [2] Yang C, Gao Q. Recent transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in China: the implication of molecular epidemiology for tuberculosis control[J]. *Front Med*, 2018,12(1):76-83.
- [3] 陈凡,朱荣生,周菁,等.我国结核病防治现状与展望[J].公共卫生与预防医学,2019,30(4):8-11.
- [4] 宋育明,杨映晖,杨色娟,等.2016~2018年结核病患者的耐药性分析[J].中国药物滥用防治杂志,2019,25(2):96-97.
- [5] Fortea-Sanchis C, Martínez-Ramos D, Escrig-Sos J. CUSUM charts in the quality control of colon cancer lymph node analysis: a population-registry study[J]. *World J Surg Oncol*, 2018,16(1):230.
- [6] 周薇,张志将,毕勇毅,等.中国女性1987—2014年乳腺癌死亡趋势的Joinpoint回归分析[J].中南大学学报(医学版),2018,43(2):210-215.
- [7] Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, et al. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates[J]. *Stat Med*, 2000,19(3):335-351.
- [8] 董碧蓉,葛宁,刘关键.社会经济地位、环境因素及个人行为对肺结核发病危险的研究[J].中华流行病学杂志,2001,22(2):22-24.
- [9] 曾年华,王志斌,李兴国,等.南方部队肺结核危险因素的病例对照研究[J].解放军预防医学杂志,2001,19(3):178-181.
- [10] 陈学羽,陈中,夏萍.某部2012年新兵复检中肺结核筛查结果分析[J].东南国防医药,2013,15(4):367.
- [11] 孙海龙,范国英,刘玮,等.1992~2001年部队肺结核发病特点和趋势分析[J].解放军预防医学杂志,2004,22(3):164-166.
- [12] 陈诚,么鸿雁.1992~2001年全国肺结核病人登记情况分析及其评价[J].中国公共卫生管理,2006(2):82-85.
- [13] 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.
- [14] 杨旋.2004—2014年全国肺结核流行特征分析与多地区发病预测研究[D].兰州大学,2017.
- [15] 吴莉,乔方圆,李源晖,等.2004—2012年全国肺结核流行特征及时空聚集性分析[J].江苏预防医学,2014,25(1):19-22.

(收稿日期:2019-06-24; 修回日期:2019-10-14)

(责任编辑:刘玉巧)