

# 上海市社区人群肺结核患者发现效果评价研究

郭俊涛 夏珍 吴哲渊 沈鑫

**【摘要】** **目的** 评价上海市社区人群中肺结核患者发现情况,为上海市肺结核患者发现政策的制定提供科学依据。**方法** 通过“结核病信息管理系统”和“传染病报告信息管理系统”获取 2015 年上海市登记报告的 6850 例肺结核患者的信息;于 2014—2015 年通过多阶段整群随机抽样的方法在上海市徐汇、闵行、长宁和松江区抽取 352 904 名居民进行横断面调查,获取肺结核患病率;进而通过登记率和患病率计算患者诊断率,以此评价上海市肺结核患者发现情况。**结果** 2015 年上海市共登记活动性肺结核患者 6850 例,活动性肺结核登记率为 28.2/10 万(6850/24 256 797);本市户籍居民登记率为 26.9/10 万(3843/14 292 597),流动人口登记率为 30.2/10 万(3007/9 964 200);涂阳肺结核登记率为 10.0/10 万(2426/24 256 797),菌阳肺结核登记率为 13.4/10 万(3260/24 256 797)。患病率抽样调查共调查居民 317 218 名,发现活动性肺结核患者 107 例,经标化后,活动性肺结核患病率为 52.3/10 万(95%CI:44.7/10 万~60.9/10 万);本市户籍居民肺结核患病率为 34.8/10 万(95%CI:27.8/10 万~43.0/10 万),明显低于流动人口肺结核患病率(84.4/10 万;95%CI:64.2/10 万~108.8/10 万),差异有统计学意义(Fisher 精确概率法,  $P < 0.001$ );涂阳肺结核患病率为 15.5/10 万(95%CI:11.4/10 万~20.4/10 万),菌阳肺结核患病率为 17.7/10 万(95%CI:13.3/10 万~22.9/10 万)。通过结核病登记数据和患病数据计算患者诊断率,得出 2015 年上海市肺结核患者诊断率为 0.60/人年(95%CI:0.51/人年~0.69/人年);菌阳肺结核患者诊断率为 0.83/人年(95%CI:0.65/人年~1.15/人年),明显高于菌阴肺结核患者诊断率(0.46/人年,95%CI:0.38/人年~0.55/人年),差异有统计学意义(Fisher 精确概率法,  $P = 0.001$ );上海市户籍人口活动性肺结核患者诊断率为 0.83/人年(95%CI:0.67/人年~1.04/人年),明显高于流动人口活动性肺结核患者诊断率(0.39/人年,95%CI:0.30/人年~0.52/人年),差异有统计学意义(Fisher 精确概率法,  $P < 0.001$ )。患病率调查发现的 107 例活动性肺结核患者中无可疑症状者比率较高,占 89.7%(96/107),其中新发现的 22 例患者中无可疑症状者比率为 81.8%(18/22)。**结论** 上海市菌阳肺结核患者发现水平较高,但活动性肺结核患者总体发现水平仍相对较低,社区人群肺结核患者中无症状比率及流动人口发现水平低是主要原因。

**【关键词】** 结核,肺; 患病率; 评价研究

**Evaluation of tuberculosis detection among general population in Shanghai** GUO Jun-tao, XIA Zhen, WU Zhe-yuan, SHEN Xin. Department of Tuberculosis Control, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China

Corresponding author: SHEN Xin, Email: shenxin@scdc.sh.cn

**【Abstract】** **Objective** To evaluate detection of tuberculosis among general population in Shanghai, providing basis for the strategy of pulmonary tuberculosis detection. **Methods** The information of 6850 pulmonary tuberculosis patients reported in 2015 was derived from *Tuberculosis Information Management System* and *Infectious Diseases Reporting Information Management System* by Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention. The prevalence of pulmonary tuberculosis was derived from a cross-sectional study on 352 904 residents during 2014—2015, from Xuhui, Minhang, Changning and Songjiang District, in which multi-stage stratified cluster random sampling method was used. Patient diagnostic rate was calculated as indicator of tuberculosis detection, which can be measured as the number of newly reported case of tuberculosis per 100 000 populations per year (notification rate) divided by the prevalence of new cases of tuberculosis per 100 000 populations. **Results** A total of 6850 tuberculosis case were notified in 2015, Shanghai. The notification rate of active tuberculosis was 28.2/100 000 (6850/24 256 797). The notification rate in local residents was 26.9/100 000 (3843/14 292 597), lower than that in migrants

doi:10.3969/j.issn.1000-6621.2017.10.015

基金项目:“十二五”国家科技重大专项(2013ZX10004903);“十三五”国家科技重大专项(2017ZX10105012)

作者单位:200336 上海市疾病预防控制中心结核病防治科

通信作者:沈鑫,Email:shenxin@scdc.sh.cn

(30.2/100 000, 3007/9 964 200). The notification rate of sputum smear positive case and bacterial positive case were 10.0/100 000 (2426/24 256 797) and 13.4/100 000 (3260/24 256 797), respectively. The prevalence of tuberculosis was 52.3/100 000 (95%CI: (44.7—60.9)/100 000). The prevalence was 34.8/100 000 (95%CI: (27.8—43.0)/100 000) in local residents, which was significantly lower than in migrants (84.4/100 000; 95%CI: (64.2—108.8)/100 000;  $P < 0.001$ ). The prevalence of smear positive tuberculosis case was 15.5/100 000 (95%CI: (11.4—20.4)/100 000). The prevalence of bacterial positive tuberculosis case was 17.7/100 000 (95%CI: (13.3—22.9)/100 000). The patient diagnostic rate was calculated through the notification rate and the prevalence. The active pulmonary tuberculosis patient diagnostic rate (PDR) was 0.60/person year (95%CI: (0.51—0.69) person year). The PDR was 0.83/person year (95%CI: (0.65—1.15)/person year) for sputum positive tuberculosis, which was significantly higher than 0.46/person year (95%CI: (0.38—0.55)/person year) for sputum negative tuberculosis,  $P = 0.001$ . The PDR was 0.83/person year (95%CI: (0.67—1.04)/person year) in local resident, which was significantly higher than 0.39/person year (95%CI: (0.30—0.52)/person year) in migrants ( $P < 0.001$ ); 89.7% (96/107) of tuberculosis cases found in the prevalence survey had no tuberculosis symptoms; 81.8% (18/22) of newly diagnosed tuberculosis cases had no tuberculosis symptoms. **Conclusion** The case detection level of infectious tuberculosis was high, while the case detection level of active tuberculosis was relatively lower mainly because of the high proportion of none-symptom case among community population and low PDR in migrants.

**【Key words】** Tuberculosis, pulmonary; Prevalence; Evaluation studies

结核病是严重危害公众健康的重大公共卫生问题。我国是全球第三大结核病高负担国家<sup>[1]</sup>, 结核病报告例数始终位居法定报告甲、乙类传染病前列。发现肺结核患者是对其进行诊断、治疗和管理的前提条件, 也是现代结核病控制策略的核心内容之一。上海市目前已建立由 CDC、结核病定点医疗机构、综合性医院、社区卫生服务中心组成的结核病综合防治体系, 形成了较为完整的结核病发现网络。本研究采用荷兰学者 Borgdorff 提出的患者诊断率<sup>[2]</sup> (patient diagnostic rate, PDR) 对上海市社区人群中的肺结核患者发现效果进行评价。

## 材料和方法

### 一、资料来源

根据“结核病管理信息系统”和“传染病报告信息管理系统”(中国 CDC 制作), 2015 年上海登记报告的结核病患者共 6850 例; 结核病患病率来源于 2014 年 10 月至 2015 年 3 月开展的患病率抽样调查, 共调查 317 218 名社区居民; 所需的人口信息来源于《2015 年上海统计年鉴》中的人口信息<sup>[3]</sup>; 对相关率进行标化时使用的标准人口来源于上海市 2010 年人口普查资料<sup>[4]</sup>。2015 年上海市人口共 24 256 797 名, 其中男性 12 521 592 名, 女性 11 735 205 名; 本市户籍 14 292 597 名, 流动人口 9 964 200 名。

### 二、流行病学抽样调查设计

#### (一) 调查对象

抽样调查的对象为上海市 15 岁以上常住人口, 包括本市户籍人口及外来常住人口, 要求调查时在当地居住时间不少于 6 个月。当地居住不足 6 个月

或外出超过 6 个月的居民均不作为调查对象。

#### (二) 抽样方法

抽样调查采取多阶段分层整群随机抽样的方法在全市抽取调查对象, 调查时间为 2014 年 10 月至 2015 年 3 月。

#### (三) 样本含量估算

上海市结核病流行病学抽样调查采用第五次全国结核病流行病学抽样调查的样本量估算方法<sup>[5]</sup>, 估算中使用的参数如下: 患者例数通过“2013 年上海市全市肺结核患者总数/患者发现率”获取, 其中发现率以 87% 估计<sup>[1]</sup>, 根据 2013 年年末人口计算得出估计患病率为 63/10 万。由此计算所需样本量为 317 919 名。

#### (四) 抽样步骤

1. 选取区(第一步): 根据各区经济发展情况、人口构成及肺结核登记情况, 选取徐汇区、长宁区、闵行区、松江区作为研究现场。317 919 名调查样本平均分配到 4 个区。

2. 抽取乡镇或街道(第二步): 在选中的 4 个区中, 将所有乡镇或街道按照名称排序, 以 2500 名居民作为一个抽样单位连续编号, 将每个区分为若干个抽样单位, 采用随机数字表法选取抽样单位确定应调查的乡镇或街道。

3. 选择村或居委会(第三步): 将抽中的乡镇或街道所有的村或居委会按照名称排序, 按人口分为 2500 名居民的抽样单位连续编号, 采用随机数字表法进行抽样确定应调查的村或居委会。

4. 选择家庭(第四步): 从抽中的村或居委会按照门牌号码连续选取若干家庭, 去除不符合纳入标

准的家庭成员后,当纳入的调查对象达到 2500 名时即完成抽样。

### 三、上海市肺结核流行病学抽样调查实施

#### (一)调查内容和检查方法

1. 调查内容:主要询问内容为既往肺结核病史、家族肺结核病史、相关可疑症状及持续时间。由经培训的调查员询问并填写调查表。

2. 检查方法:除行动不便、孕妇等确实不能参加胸部 X 线摄片的调查对象外,所有 15 岁以上调查对象均摄取后前位胸片。调查时 6 个月内已摄取胸片并且能提供胸片或胸片报告者,将该报告结果作为胸片检查的结果。对孕妇、行动不便者不进行胸部 X 线检查,直接进行症状调查和痰液检查。

3. 患者诊断:对调查发现的肺结核可疑症状者,或胸片有异常表现者,均转诊至结核病定点医疗机构,由结核病专科医师根据调查对象的既往史、临床症状、胸部 X 线检查结果、痰涂片和痰培养检查、诊断性抗结核药物治疗等结果,按照《肺结核诊断标准(WS288-2008)》进行诊断。

#### (二)数据收集、整理和分析

胸部 X 线检查由结核病定点医疗机构医生负责进行阅片诊断,有异常表现的胸片由上海市 CDC 组织临床专家进行阅片复核。数据录入软件由

2010 年全国第五次结核病流行病学抽样调查录入软件改编而成,除流行病学调查点信息和个人编号规则有改动,其余质控程序均与原程序相同。调查获得的所有数据均经过此软件进行二次录入。

#### 四、统计学分析

数据分析采用 Stata 12.0 软件。定性资料报告频次及比率,率的组间差异比较采用  $\chi^2$  检验或精确概率法。所有检验均为双侧,显著性水平为 0.05。

## 结 果

### 一、2015 年上海市肺结核患者登记情况

2015 年上海市共登记活动性肺结核患者 6850 例,活动性肺结核登记率为 28.2/10 万(6850/24 256 797)。其中男 4688 例,女 2162 例,男性活动性肺结核登记率为 37.4/10 万(4688/12 521 592),女性登记率为 18.4/10 万(2162/11 735 205)。本市户籍居民活动性肺结核登记率为 26.9/10 万(3843/14 292 597),流动人口登记率为 30.2/10 万(3007/9 964 200)。全年登记痰涂片阳性(简称“涂阳”)肺结核患者 2426 例,涂阳肺结核登记率为 10.0/10 万;痰涂片阴性(简称“涂阴”)患者 4358 例,未查痰 66 例;登记痰菌阳性(简称“菌阳”)肺结核患者 3260 例,菌阳肺结核登记率为 13.4/10 万。具体见表 1。

表 1 2015 年上海市不同登记项目在 15 岁以上不同人群肺结核患者中的分布

登记项目	全市			户籍人口			流动人口		
	登记例数	构成比 (%)	登记率 (/10 万)	登记例数	构成比 (%)	登记率 (/10 万)	登记例数	构成比 (%)	登记率 (/10 万)
性别									
男	4675	68.5	41.0	2706	70.7	41.8	1969	65.8	39.9
女	2148	31.5	19.9	1124	29.3	17.0	1024	34.2	24.5
痰检									
涂阳	2418	35.4	10.9	1501	39.2	11.5	917	30.6	10.1
涂阴	4347	63.7	19.6	2299	60.0	17.6	2048	68.4	22.5
未查痰	58	0.9	0.3	30	0.8	0.2	28	1.0	0.3
涂片+培养									
菌阳	3252	47.7	14.7	1926	50.3	14.7	1326	44.3	14.5
菌阴	3521	51.6	15.9	1876	49.0	14.4	1645	55.0	18.0
未查或污染	50	0.7	0.2	28	0.7	0.2	22	0.7	0.2
合计	6823	100.0	30.8	3830	100.0	29.3	2993	100.0	32.8

注 计算患者诊断率(PDR)时需要同时计算登记率和患病率,由于患病率调查对象为 15 岁以上的人群,为保证患病率和登记率的人群一致,故表 1 计算 15 岁以上人群登记率,与文内描述的全人群数据有所差异;登记率=登记例数/人口数,2015 年上海市 15 岁以上人口为 22 181 392 名,其中上海市户籍人口 13 067 462 名(包括男 6 474 406 名,女 6 593 056 名),流动人口 9 113 930 名(包括男 4 936 715 名,女 4 177 215 名)

二、抽样调查对象受检情况和基本特征

在上海市徐汇、长宁、闵行、松江 4 个区共抽取了 212 个调查点,按照前述抽样方法共抽取了调查对象 376 869 名,去除其中 15 岁以下及外出时间超过 6 个月的居民 23 965 名,应调查对象共 352 904 名。实际接受检查的调查对象 317 218 名,应答率为 89.9%。

受检对象中男性占 43.5%(138 118/317 218),女性占 56.5%(179 100/317 218)。中位年龄 58 (15~109)岁。2010 年上海市普查人口和 2014—2015 年患病率调查人口构成详见表 2。受检对象中汉族 316 398 名,占 99.7%(316 398/317 218);受检对象中上海市户籍人口 247 269 名,占 77.9%(247 269/317 218),流动人口 69 949 名,占 22.1%(69 949/317 218)。

三、抽样调查肺结核患病情况

患病率抽样调查共调查居民 317 218 名,发现活动性肺结核患者 107 例,经 2010 年上海市普查人口构成进行标化后,活动性肺结核患病率为 52.3/10 万(95%CI:44.7~60.9/10 万),男性活动性肺结核患病率为 63.8/10 万(95%CI:51.1/10 万~78.5/10 万),明显高于女性患病率(40.2/10 万;95%CI:31.5/10 万~50.6/10 万;Fisher 精确概率法,  $P=0.004$ );男性菌阳肺结核患病率与女性较为接近(Fisher 精确概率法,  $P=0.429$ );本市户籍居民肺结核患病率为 34.8/10 万(95%CI:27.8/10 万~43.0/10 万),明显低于流动人口肺结核患病率(84.4/10 万;95%CI:64.2/10 万~108.8/10 万;Fisher 精确概率法,  $P<0.001$ );涂阳肺结核患病率为 15.5/10 万(95%CI:11.4/10 万~20.4/10 万),菌阳肺结核患病率为 17.7/10 万(95%CI:13.3/10 万~22.9/10 万)。不同人群肺结核患病率见表 3。

表 2 2010 年上海市各年龄组在普查人口和 2014—2015 年患病率调查人口中的分布

年龄组(岁)	2010 年上海市普查人口						患病率调查受检对象					
	男(名)	构成比(%)	女(名)	构成比(%)	合计(名)	构成比(%)	男(名)	构成比(%)	女(名)	构成比(%)	合计(名)	构成比(%)
15~	3 234 971	29.9	3 077 752	30.1	6 312 723	30.0	13 440	9.7	14 875	8.3	28 315	8.9
30~	3 140 678	29.1	2 786 471	27.2	5 927 149	28.2	22 675	16.4	30 194	16.8	52 869	16.7
45~	2 762 257	25.6	2 564 553	25.0	5 326 810	25.3	37 912	27.4	54 569	30.5	92 481	29.1
60~	1 177 620	10.9	1 149 122	11.2	2 326 742	11.1	46 901	34.0	57 450	32.1	104 351	32.9
75~109	482 081	4.5	660 832	6.5	1 142 913	5.4	17 190	12.5	22 012	12.3	39 202	12.4
合计	10 797 607	100.0	10 238 730	100.0	21 036 337	100.0	138 118	100.0	179 100	100.0	317 218	100.0

表 3 上海市各类型肺结核患者在不同人群中的患病情况

肺结核类型	合计			户籍人口			流动人口			男性			女性		
	例数	患病率(/10 万)	95%CI 值(/10 万)	例数	患病率(/10 万)	95%CI 值(/10 万)	例数	患病率(/10 万)	95%CI 值(/10 万)	例数	患病率(/10 万)	95%CI 值(/10 万)	例数	患病率(/10 万)	95%CI 值(/10 万)
活动性	107	52.3	44.7~60.9	67	34.8	27.8~43.0	40	84.4	64.2~108.8	74	63.8	51.1~78.5	33	40.2	31.5~50.6
痰涂片															
涂阳	35	15.5	11.4~20.4	21	11.3	7.5~16.4	14	22.9	13.1~37.1	23	14.5	8.8~22.4	12	16.2	10.8~23.3
涂阴	72	37.2	30.8~44.6	46	23.5	17.8~30.3	26	61.5	44.5~82.8	51	49.2	38.2~62.4	21	24.0	17.4~32.3
涂片+培养															
菌阳	41	17.7	13.3~22.9	24	12.1	8.2~17.3	17	27.2	16.4~42.4	26	15.9	10.0~24.1	15	20.1	14.1~27.8
菌阴	66	34.7	28.5~41.8	43	22.7	17.1~29.4	23	57.2	40.9~77.9	48	47.8	37.0~60.8	18	20.7	14.6~28.5

注 患病率=肺结核患者例数/人口数×10 万/10 万,并按照标准人口的性别和年龄构成进行校正;人口数及标准人口详见表 2

#### 四、肺结核患者发现情况

##### (一) 检出肺结核患者基本情况

107 例活动性肺结核患者中,新发现患者 22 例,占 20.6%,已知在治患者 84 例,占 78.5%,已知未在治患者 1 例,占 0.9%。其中已知未在治患者于调查前 1 个月已经确诊,但因经济原因拒绝治疗,流调发现后再次动员其去定点医院治疗。107 例活动性肺结核患者中,初治患者 93 例,占 86.9%(93/107),复治患者 14 例,占 13.1%(14/107)。

107 例活动性肺结核患者中无可疑症状比例较高。本次调查前未出现咳嗽、咯痰或咯血症状的有 96 例,占 89.7%(96/107),出现“咳嗽、咯痰”症状但持续时间小于 2 周的有 6 例,占 5.6%(6/107),出现“咳嗽、咯痰”症状时间超过 2 周的(即肺结核可疑症状)有 5 例,占 4.7%(5/107)。新发现的 22 例患者中,18 例调查前未出现咳嗽、咯痰或咯血,占 81.8%(18/22),4 例出现咳嗽、咯痰症状但持续时间均小于 2 周,占 18.2%(4/22),新发现患者均无肺结核可疑症状。

##### (二) 肺结核患者 PDR

通过分析 15 岁以上人群的登记率和流行病学抽样调查获得的患病率资料可以得到 PDR 资料。2015 年上海市 15 岁以上人群中活动性肺结核患者 PDR 为 0.60/人年;菌阳肺结核患者 PDR 为 0.83/人年,高于菌阴肺结核患者 PDR(0.46/人年)(Fisher 精确概率法,  $P=0.001$ );男性涂阳肺结核患者 PDR 为 1.00/人年,高于男性涂阴肺结核患者的 PDR(0.51/人年)(Fisher 精确概率法,  $P<0.001$ );男性菌阳肺结核患者 PDR 为 1.25/人年,高于男性菌阴肺结核患者的 PDR(0.42/人年)(Fisher 精确概率法,  $P<0.001$ );而女性菌阳肺结核患者 PDR 和菌阴肺结核患者 PDR 差异无统计学意义(Fisher 精确概率法,  $P=0.493$ )。详见表 4。

上海市户籍人口活动性肺结核患者 PDR 为 0.83/人年,高于流动人口活动性肺结核患者的 PDR(0.39/人年)(Fisher 精确概率法,  $P<0.001$ );上海市户籍人口涂阴肺结核患者 PDR 为 0.75/人年,高于流动人口涂阴肺结核患者的 PDR(0.35/人年)(Fisher 精确概率法,  $P<0.001$ );上海市户籍人口菌阴肺结核患者 PDR 为 0.61/人年,高于流动人口菌阴肺结核患者的 PDR(0.32/人年)(Fisher 精确概率法,  $P=0.001$ )。上海市户籍人口中,菌阳肺结核患者 PDR 为 1.25/人年,高于菌阴肺结核患者的 PDR(0.61/人年)(Fisher 精确概率法,  $P<0.001$ );流动人口中菌阴肺结核患者 PDR 与菌阳肺结核患者差异无统计学意义(Fisher 精确概率法,  $P=0.075$ )。详见表 4。

##### (三) 患者发现率估算

根据 Styblo 和 Bumgarner<sup>[6]</sup>提出的估算模型,若采用模型中提出的假设条件,则患者发现率(case detection rate, CDR)和 PDR 之间可以推算出以下数量换算关系:  $PDR = 0.5/人年 \times CDR / (1 - 0.83 \times CDR)$ <sup>[2]</sup>。根据本研究中得到的 PDR 可以估算不同人群的患者发现率。进而可以对不同人群的患者发现情况进行直观分析。上海市活动性肺结核患者的 CDR 估算为 60%,未达到世界卫生组织推荐要求的 70%的水平。男性活动性肺结核患者的 CDR 为 62.1%,女性活动性肺结核患者的 CDR 为 54.6%。上海市户籍人口活动性肺结核患者的 CDR 为 69.8%,基本达到世界卫生组织推荐要求的 70%的水平,明显高于流动人口活动性肺结核患者的 CDR(47.3%)(Fisher 精确概率法,  $P<0.001$ )。涂阳肺结核患者的 CDR 为 66.0%,涂阴肺结核患者的 CDR 为 57.0%。菌阳肺结核患者的 CDR 为 69.8%,明显高于菌阴肺结核患者的 CDR(52.2%)(Fisher 精确概率法,  $P<0.001$ )。详见表 5。

表 4 上海市各类型肺结核患者在 15 岁以上不同社会学特征人群中的 PDR

分类	15 岁以上人口		男性		女性		户籍人口		流动人口	
	PDR (/人年)	95%CI 值								
活动性	0.60	0.51~0.69	0.64	0.53~0.80	0.50	0.39~0.65	0.83	0.67~1.04	0.39	0.30~0.52
痰涂片										
涂阳	0.73	0.55~1.00	1.00	0.65~1.00	0.38	0.26~1.00	1.00	0.69~1.38	0.43	0.27~0.77
涂阴	0.54	0.44~0.65	0.51	0.40~0.66	0.54	0.41~0.76	0.75	0.60~1.00	0.35	0.27~0.50
涂片+培养										
菌阳	0.83	0.65~1.15	1.25	0.83~2.00	0.45	0.32~0.64	1.25	0.88~1.88	0.54	0.36~0.94
菌阴	0.46	0.38~0.55	0.42	0.33~0.54	0.55	0.39~0.73	0.61	0.48~0.82	0.32	0.23~0.44

注 PDR 为患者诊断率;患者诊断率=登记率/患病率

表 5 上海市不同类型肺结核患者的 PDR 和 CDR

分类	PDR (/人年)	CDR (%)	CDR 95%CI 值 (%)
全人群	0.60	60.1	55.2~64.3
性别			
男	0.64	62.1	56.4~68.7
女	0.50	54.6	47.3~62.5
户籍			
户籍人口	0.83	69.8	63.4~76.3
流动人口	0.39	47.3	40.1~55.8
痰涂片			
涂阳	0.73	66.0	57.5~75.2
涂阴	0.54	57.0	50.9~62.5
涂片+培养			
菌阳	0.83	69.8	62.5~79.1
菌阴	0.46	52.2	46.6~57.5

注 PDR: 患者诊断率; CDR: 患者发现率;  $CDR = PDR / (0.5 + 0.83 \times PDR) \times 100\%$

## 讨 论

### 一、患病率调查质量控制

为保证受检人口的代表性和调查的准确性,本次上海市肺结核流行病学抽样调查采取多方面措施:对各调查点要求的应答率为 90%,实际应答率为 89.9%,基本达到设计要求。通过调查前培训、调查问卷复核、数据二次录入、肺结核定点医院专科医生读片及诊断等方式,严格控制人为原因引起的误差。由于受检人口的性别和年龄构成与上海市人口存在差异,通过标准人口校正在一定程度上消除了人口特征差的影响。

### 二、上海市肺结核患病情况

上海市活动性肺结核、涂阳肺结核和菌阳肺结核患病率分别为 52.3/10 万、15.5/10 万、17.7/10 万,3 个指标均低于 2010 年第五次全国结核病流行病学抽样调查报道的全国平均水平(459/10 万、66/10 万、119/10 万),也低于东部地区的平均水平(291/10 万、44/10 万、65/10 万)<sup>[5]</sup>。广东、浙江、江苏、安徽、江西省分别开展了流行病学抽样调查,调查得到的肺结核患病率均高于上海<sup>[7-11]</sup>。目前,上海市是全国结核病疫情最低的地区之一。根据 WHO 发布的 2015 年结核病报告,上海市结核病患病率高于美洲地区,与欧洲较为接近,低于地中海、西太平洋地区和东南亚地区<sup>[1]</sup>。上海市结核病疫情控制已接近世界中等发达地区水平。

此次调查发现上海市男性活动性肺结核患病率高于女性,与江苏、浙江、广东及第五次全国结核病流行病学抽样调查结果类似<sup>[5,7-11]</sup>。上海市是跨省流动人口占全部人口比例最高的地区之一,至 2015 年底,上海市流动人口总量达 996.42 万名,流动人口比例达 41.1%<sup>[3]</sup>。上海市户籍人口活动性肺结核患病率已经处于较低水平,而流动人口的活动性肺结核患病率明显高于上海市户籍人口,尤其是 15~29 岁年龄组的流动人口,活动性肺结核患病率已经达到 132/10 万,是上海市户籍人口同年龄段的 2.6 倍。流动人口结核病已经成为影响上海市肺结核疫情的主要因素之一<sup>[12]</sup>。

### 三、上海市肺结核患者 PDR 及相应 CDR

评价结核病发现情况的指标为 CDR,即所有发病结核病患者中被侦测到的患者比例,通常计算方法为结核病登记率/结核病发病率。由于直接观察人群中的结核病发病率花费巨大且实施难度较高,因此目前常用估算发病率来代替发病率以计算患者发现率,常用的估算方法有通过感染调查估算<sup>[13]</sup>、通过患病率和平均患病时长估算<sup>[3]</sup>、通过结核病死亡例数和结核病病死率估算<sup>[14-15]</sup>,以及通过漏报率估算<sup>[16]</sup>。通过这些估算方法得出的患者发现率都需要用到一定的假设或估算的参数,在精确性上存在一定的问题<sup>[13]</sup>,难以获取准确的患者发现情况。Borgdorff<sup>[2]</sup>提出的 PDR 可以用来评价结核病患者发现效果,PDR 不直接计算被侦测到的患者比例,而是计算患者被发现的速度。其计算方法为:结核病患者年登记率/结核病患病率。该指标中所有参数都可以通过直接观察获取,解决了精确性的问题。

根据本研究结果,2015 年上海市肺结核患者的 PDR 为 0.60/人年,与 2006—2007 年肯尼亚农村地区未感染 HIV 的人群(0.61/人年)十分接近<sup>[17]</sup>,高于 2016 年南非报道的肺结核患者的 PDR(0.34/人年)<sup>[18]</sup>。2015 年上海市涂阳肺结核患者的 PDR 为 0.73/人年,与 2010 年夏愔愔等<sup>[19]</sup>报道的全国涂阳肺结核患者 PDR(0.75/人年)十分接近,这一水平高于 2000 年报告的全国涂阳肺结核患者 PDR(0.24/人年),但远低于结核病流行水平低、发现水平高的荷兰(2.5/人年)<sup>[2]</sup>。上海市不同人群的 PDR 差别较大:上海市户籍人口活动性肺结核 PDR 为 0.83/人年,明显高于流动人口活动性肺结核 PDR(0.39/人年);男性人口活动性肺结核 PDR 为 0.64/人年,高于女性人口活动性肺结核 PDR(0.50/人年)。不同类型的肺结核患者 PDR 也有所

不同,涂阳肺结核患者的 PDR 为 0.73/人年,高于涂阴肺结核患者的 PDR(0.54/人年);菌阳肺结核患者的 PDR 为 0.83/人年,明显高于菌阴肺结核患者的 PDR(0.46/人年)。在南非的研究中也有类似结果<sup>[20]</sup>,南非西开普省 2 个社区的涂阳肺结核患者 PDR 分别为 0.90/人年和 0.59/人年,均明显高于涂阴肺结核患者的 PDR(分别为 0.11/人年和 0.05/人年)。

本次研究结果提示上海市菌阳肺结核患者的 PDR 已经达到 0.83/人年,根据 Styblo 和 Bumgarner<sup>[6]</sup>提出的估算模型,当 PDR 大于 0.84/人年时相应的 CDR 可以达到 70%。因此上海市传染性肺结核患者的发现率已经基本达到 70%。尤其是本市户籍人群中的菌阳肺结核 PDR 已经达到 1.25/人年,相应患者发现率估计值为 81%,处于较高水平。

#### 四、部分人群 PDR 较低的可能原因分析

虽然传染性肺结核患者的发现水平较高,但活动性肺结核 PDR 仅为 0.60/人年。一个可能的原因是社区人群中肺结核患者无症状的比例很高。本研究中社区人群的抽样调查新发现了 22 例肺结核患者,即调查时这 22 例患者尚未被监测系统发现。根据症状调查的结果,这 22 例患者均没有肺结核可疑症状,不会自主赴医院就诊,因此很难被侦测到。随着时间的推移,如果这部分患者出现了肺结核症状,或症状持续时间足够长促使他们去医院就诊,则他们将很可能被发现。人群中很高比例无症状患者的存在,导致患者发现的平均速度变慢,PDR 值处于相对较低水平。此外,流动人口 PDR 仅为 0.39/人年,远低于本市户籍人口的 0.83/人年,也是全市活动性肺结核患者 PDR 值较低的重要原因。

由此可见,上海市传染性肺结核患者发现效果良好,但流动人口患者的发现水平仍然较低。而对于人群中无症状的肺结核患者,则可能需要通过主动筛查来提高发现水平。

#### 参 考 文 献

- [1] World Health Organization. Global tuberculosis report 2015. Geneva: World Health Organization, 2015:1.
- [2] Borgdorff MW. New measurable indicator for tuberculosis case detection. *Emerg Infect Dis*, 2004,10(9):1523-1528.
- [3] 上海市统计局,国家统计局上海调查总队. 上海统计年鉴(2015). 北京:中国统计出版社,2015.
- [4] 上海市第六次全国人口普查领导小组办公室,上海市统计局. 上海市 2010 年人口普查资料. 北京:中国统计出版社,2010.
- [5] 全国第五次结核病流行病学抽样调查技术指导组,全国第五次结核病流行病学抽样调查办公室. 2010 年全国第五次结核病流行病学抽样调查报告. *中国防痨杂志*,2012,34(8):485-508.
- [6] Styblo K, Bumgarner JR. Tuberculosis can be controlled with existing technologies; evidence. The Hague: Tuberculosis Research Unit,1991:60-72.
- [7] 钟球,尹建军,钱明,等. 广东省第五次结核病流行病学抽样调查分析. *中国防痨杂志*,2011,33(6):317-322.
- [8] 邓敏. 浙江省结核病防治示范区规模化现场流行病学调查及发病危险因素分析. 杭州:浙江大学,2014.
- [9] 陆伟,周扬,范本达,等. 江苏省 2006 年结核病流行病学抽样调查结果分析. *中国防痨杂志*,2009,31(3):121-125.
- [10] 王纪祥,鲍方进,张根友,等. 安徽省第五次结核病流行病学调查报告. *安徽预防医学杂志*,2011,17(3):161-162.
- [11] 邱林西,舒奇. 江西省 2010 年结核病流行病学抽样调查. *现代预防医学*,2013,40(7):1220-1224.
- [12] 夏天,夏珍,沈鑫,等. 上海市流动人口肺结核耐药情况及影响因素. *环境与职业医学*,2011,28(6):327-331.
- [13] Corbett EL, Watt CJ, Walker N, et al. The growing burden of tuberculosis: global trends and interactions with the HIV epidemic. *Arch Intern Med*,2003, 163(9):1009-1021.
- [14] Dye C, Scheele S, Dolin P, et al. Consensus statement. Global burden of tuberculosis: estimated incidence, prevalence, and mortality by country. WHO Global Surveillance and Monitoring Project. *JAMA*, 1999, 282(7): 677-686.
- [15] Murray C, Styblo K, Rouillon A. Tuberculosis. Disease control priorities in developing countries. New York: Oxford University Press,1993:233-292.
- [16] World Health Organization. Global tuberculosis report 2011. Geneva: World Health Organization, 2011.
- [17] van't Hoog AH, Laserson KF, Githui WA, et al. High prevalence of pulmonary tuberculosis and inadequate case finding in rural western Kenya. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011, 183(9): 1245-1253.
- [18] Claassens MM, van Schalkwyk C, Dunbar R, et al. Patient diagnostic rate as indicator of tuberculosis case detection, South Africa. *Emerg Infect Dis*,2016,22(3):535-537.
- [19] 夏憎憎,成君,张慧,等. 2010 年全国不同人群和地区新涂阳肺结核登记率与患病率比值分. *中国防痨杂志*,2014, 36(6): 498-502.
- [20] Claassens M, van Schalkwyk C, den Haan L, et al. High prevalence of tuberculosis and insufficient case detection in two communities in the Western Cape, South Africa. *PLoS One*, 2013, 8(4):e58689.

(收稿日期:2017-05-26)

(本文编辑:郭萌)