

## • 论著 •

## 涂阳肺结核患者治疗失败影响因素分析

王倪 杜建 马艳 刘宇红 尹韶华 谢仕恒 王红红 谭守勇 傅衍勇  
马丽萍 张联英 刘飞鹰 胡代玉 张艳玲 张慧 李亮

**【摘要】 目的** 探讨影响涂阳肺结核患者治疗失败的危险因素,为制定提高涂阳肺结核患者治愈率的相关政策提供科学依据。**方法** 选择 2008—2010 年我国 8 个省(市、自治区) 49 个结核病定点医院治疗的年龄大于 15 岁的涂阳肺结核患者,其中治愈和治疗失败的涂阳肺结核患者共 1803 例,包括治愈患者 1641 例,治疗失败患者 162 例。运用卡方检验和 Fisher 精确概率法比较治愈和治疗失败患者在人口学特征、痰结核分枝杆菌检验结果、管理方式等方面的差异,检验水准为 0.05,同时采用非条件 logistic 回归分析影响患者治疗失败的相关因素。**结果** 涂阳肺结核患者治疗失败构成比为 9.0% (162/1803),治愈构成比为 91.0% (1641/1803)。多因素 logistic 回归结果显示,年龄组 45~64 岁和 ≥65 岁、复治、漏服药、1 个月末及 2 个月末培养阳性、耐药的结核病患者是治疗失败的危险因素,OR (95%CI) 值分别为 3.426 (1.720~6.825) 和 3.375 (1.534~7.425)、2.037 (1.326~3.129)、1.905 (1.202~3.021)、2.937 (1.872~4.607)、3.288 (2.126~5.084) 和 2.317 (1.381~3.889)。**结论** 老年人、不规律服药、复治、耐药、1 个月末及 2 个月末痰培养阳性是治疗失败的危险因素,在肺结核的治疗过程中,对以上因素进行评估和主动干预,对于发现和有效降低患者治疗失败的风险有着非常重要的意义。

**【关键词】** 结核,肺/治疗; 危险因素; 转归

**Risk factors of treatment failure in smear-positive pulmonary tuberculosis patients** WANG Ni\*, DU Jian, MA Yan, LIU YU-hong, YIN Shao-hua, XIE Shi-heng, WANG Hong-hong, TAN Shou-yong, FU Yan-yong, MA Li-ping, ZHANG Lian-ying, LIU Fei-ying, HU Dai-yu, ZHANG Yan-ling, ZHANG Hui, LI Liang. \* National Center for Tuberculosis Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China  
Corresponding authors: ZHANG Hui, Email: zhanghui@chinatb.org; LI Liang, Email: liliang69@hotmail.com

**【Abstract】 Objective** To explore the risk factors causing treatment failure in smear-positive pulmonary tuberculosis (PTB) patients, and thus provide evidences for the development of policies on increasing the cure rate of smear-positive PTB patients. **Methods** Forty-nine designated TB institutions in 8 provinces were involved in this study. A total of 1803 smear-positive PTB patients above age 15-year old who were registered at the 49 designated TB facilities from October 2008 to December 2010 and had treatment outcomes of cure or failure were recruited for analysis, including 1641 cured cases and 162 treatment failure cases. The demographic characteristics, bacteriological examination results and treatment management methods of the patients in the cured group and the treatment failure group were analyzed and compared using Chi-square test and Fisher's exact test.  $P < 0.05$  was considered to be statistically significant. Meanwhile, multivariate logistic regression analysis was also used to explore the risk factors of treatment failure. **Results** In the PTB patients recruited for analysis, the proportion of treatment failure cases and cured cases was 9.0% (162/1803) vs. 91.0% (1641/1803). Multivariate logistic regression analysis results showed that the treatment failure was significantly associated with age 45—64 and ≥65, retreatment, poor treatment adherence, non-conversion of sputum culture at the end of first and second month treatment, as well as drug resistance; the OR (95%CI) related to the above mentioned factors was 3.426 (1.720—6.825) and 3.375 (1.534—7.425), 2.037 (1.326—3.129), 1.905 (1.202—3.021), 2.937 (1.872—4.607) and 3.288 (2.126—5.084), as

doi:10.3969/j.issn.1000-6621.2016.06.006

基金项目:“十一五”国家科技重大专项(2008ZX10003-008-02)

作者单位:102206 北京,中国疾病预防控制中心结核病预防控制中心(王倪、张慧);北京结核病胸部肿瘤研究所 中国疾病预防控制中心结核病临床中心(杜建、马艳、刘宇红、谢仕恒、王红红);内蒙古医科大学公共卫生学院(尹韶华);广州市胸科医院(谭守勇);天津市结核病控制中心(傅衍勇);河南省疾病预防控制中心(马丽萍);河北省疾病预防控制中心(张联英);广西壮族自治区疾病预防控制中心(刘飞鹰);重庆市结核病防治所(胡代玉);云南省疾病预防控制中心(张艳玲);首都医科大学附属北京胸科医院(李亮)

通信作者:张慧,Email:zhanghui@chinatb.org; 李亮,Email:liliang69@hotmail.com

注:王倪、杜建对本研究有同等贡献,为并列第一作者

well as 2.317 (1.381–3.889) respectively. **Conclusion** The following factors can be the risks causing treatment failure of TB patients: age 45 and above, irregular medication, retreatment, drug resistance and sputum culture-positive at the end of first and second month treatment. If the assessment to those risk factors can be conducted and the proper interventions can be adopted in the PTB patients during their treatment, it would have great significance in identifying those risk factors and reducing treatment failure of the patients.

**【Key words】** Tuberculosis, pulmonary/treatment; Risk factors; Treatment outcome

据世界卫生组织报告,我国是全球结核病高负担国家之一,结核病负担位居全球第三位,2015 年估算我国有 93 万例肺结核患者<sup>[1]</sup>。2015 年后全球结核病控制策略的总体目标是在 2035 年终止结核病的流行,即至 2035 年在 2015 年的基础上结核病死亡数减少 95%,发病数减少 90%。终止结核病流行最根本的策略是以患者为中心,发现和治愈所有的肺结核患者。治疗失败的肺结核患者不但可能继续成为传染源,还可能发展成为耐药性肺结核,造成更为严重的公共卫生问题,使得结核病控制难度大大提高<sup>[2]</sup>。因此,本研究采取前瞻性的研究方法,分析涂阳肺结核患者治疗失败的相关影响因素,为全国结核病防治规划中相关策略的制定提供科学依据。

## 资料和方法

### 一、研究现场及研究对象

1. 研究现场:按照东中西地域分布,选择上海市、广东省、天津市、河北省、河南省、重庆市、云南省、广西壮族自治区等 8 个省(市、自治区),共 49 个实施单位作为研究现场。各实施单位均具备开展痰培养、药物敏感性试验(简称“药敏试验”)及菌种鉴定等实验室检查的能力。

2. 研究对象:2008 年 10 月至 2010 年 12 月,现场实施单位确诊的年龄大于 15 岁的涂阳肺结核患者,排除非结核分枝杆菌病患者,共 2095 例,其中 1641 例治愈患者,162 例治疗失败患者,292 例其他(包括死亡、迁出或丢失等)患者。本研究对治愈和治疗失败的共 1803 例患者进行分析。

### 二、调查方法

采用前瞻性调查方法,通过咨询专家,查阅相关文件,制定调查问卷,利用设计好的调查问卷,对患者一般情况、诊断治疗情况、治疗转归及患者管理等相关内容,进行面对面询问式调查。共发出问卷 1803 份,回收 1803 份,问卷有效率为 100.0%。

### 三、指标定义

按照《中国结核病防治规划实施工作指南(2008 年版)》<sup>[3]</sup>中的定义。

1. 治愈:涂阳肺结核患者完成规定的疗程,连续 2 次涂片结果阴性,其中 1 次是治疗末的涂片。

2. 失败:涂阳肺结核患者治疗至第 5 个月末或疗程结束时痰涂片检查阳性的患者;涂阴肺结核患者治疗中转为涂阳肺结核患者。

### 四、治疗方案

按照《中国结核病防治规划实施工作指南(2008 年版)》<sup>[3]</sup>中的初治肺结核患者和复治肺结核患者方案执行。

1. 初治肺结核患者:2H<sub>3</sub>-R<sub>3</sub>-E<sub>3</sub>-Z<sub>3</sub>/4H<sub>3</sub>-R<sub>3</sub>(强化期:异烟肼、利福平、吡嗪酰胺及乙胺丁醇隔日 1 次,共 2 个月,用药 30 次。继续期:异烟肼、利福平隔日 1 次,共 4 个月,用药 60 次。全疗程共计 90 次)。

2. 复治肺结核患者:2S<sub>3</sub>-H<sub>3</sub>-R<sub>3</sub>-E<sub>3</sub>-Z<sub>3</sub>/6H<sub>3</sub>-R<sub>3</sub>-E<sub>3</sub>(强化期:异烟肼、利福平、吡嗪酰胺、链霉素和乙胺丁醇隔日 1 次,共 2 个月,用药 30 次。继续期:异烟肼、利福平和乙胺丁醇隔日 1 次,共 6 个月,用药 90 次。全疗程共计 120 次)。

### 五、伦理学批准

本研究通过了首都医科大学附属北京胸科医院/北京市结核病胸部肿瘤研究所及各合作单位伦理审查委员会的审批。

### 六、知情同意和质量控制

1. 知情同意:所有的研究对象均征得同意并签署知情同意书。

2. 质量控制:问卷调查人员由课题组统一培训,培训内容包括调查问卷填写方法和相关定义,如初治肺结核、复治肺结核、治愈及失败等指标定义,使调查人员对结核病诊断及治疗情况有较为熟悉的了解。同时对进行资料录入的人员进行系统培训,对每份调查问卷进行双盲录入,资料录入完成后抽取 5%的资料进行复核,一致率达 98.7%,发现问题已及时修正,以确保数据的准确性。

### 七、统计学分析

采用 SAS 9.1 软件对数据进行整理分析,检验水准为 0.05,对调查对象一般特性进行描述性分析,用卡方检验、Fisher 精确检验比较治疗失败及治

愈患者在人口学特征(包括年龄、性别、职业、文化程度及户籍等内容)、检验情况(包括涂片、培养及药敏情况等)及管理(服药情况及督导服药者等)等方面的差异,将单因素分析的所有的 13 个变量同时进行多因素分析,以是否治疗失败为因变量(变量赋值:未治疗失败赋值为 0,治疗失败赋值为 1),将性别、年龄、职业、文化程度、户籍、治疗类型、服药情况、督导服药者、药敏结果、1 个月末及 2 个月末涂片和培养结果纳入 logistic 回归模型,进行多因素分析,筛选出有统计学意义、与治疗失败相关的因素。哑变量的设置及赋值见表 1。

表 1 变量赋值情况

变量名	变量赋值
性别	1:男性;2:女性
年龄(岁)	1:≤24;2:25~;3:45~;4:≥65
职业	1:农民及外来务工人员;2:企事业单位职工;3:学生;4:其他
文化程度	1:文盲;2:小学;3:中学;4:大专、本科及以上
户籍	1:本地户籍人口;2:非本地户籍人口
治疗类型	1:初治;2:复治
服药情况	1:无漏服;2:漏服
督导服药者	1:医生;2:家人;3:没有人;4:其他
1 个月末涂片	1:阴性;2:阳性
2 个月末涂片	1:阴性;2:阳性
1 个月末培养	1:阴性;2:阳性
2 个月末培养	1:阴性;2:阳性
药敏结果	1:敏感;2:耐药

## 结 果

### 一、研究对象的基本情况

2008—2010 年实施期间,治愈患者及治疗失败患者共 1803 例,其中治愈患者 1641 例(91.0%),治疗失败患者 162 例(9.0%),最小年龄 15 岁,最大年龄 90 岁,平均年龄(42.3±13.4)岁。男性、25~岁年龄组,农民及外来务工人员、中学学历和初治患者居多,分别占 71.7%、35.6%、52.2%、55.7% 和 86.3%(表 2)。

### 二、治疗失败和治愈的涂阳肺结核患者单因素分析结果

治疗失败和治愈的涂阳肺结核患者在性别( $\chi^2=4.674$ ,  $P=0.031$ )、年龄( $\chi^2=37.170$ ,  $P<0.01$ )、职业( $\chi^2=8.833$ ,  $P=0.032$ )、户籍( $\chi^2=6.872$ ,  $P=0.009$ )、治疗类型( $\chi^2=41.224$ ,  $P<$

表 2 研究对象的基本情况

特征	例数	构成比(%)
性别		
男	1293	71.7
女	510	28.3
年龄(岁)		
≤24	388	21.5
25~	642	35.6
45~	534	29.6
≥65	239	13.3
职业		
农民及外来务工人员	941	52.2
企事业单位职工	117	6.5
学生	94	5.2
其他 <sup>a</sup>	651	36.1
文化程度		
文盲	160	8.9
小学	446	24.7
中学	1005	55.7
大专、本科及以上	192	10.7
户籍		
本地户籍人口	1299	72.0
非本地户籍人口	504	28.0
婚姻		
未婚	470	26.1
已婚	1230	68.2
其他 <sup>b</sup>	103	5.7
治疗类型		
初治	1556	86.3
复治	247	13.7

注 <sup>a</sup>:交通运输业人员及商业服务人员等;<sup>b</sup>:离异或丧偶

0.01)、服药情况( $\chi^2=19.965$ ,  $P<0.01$ )、督导服药者( $\chi^2=6.924$ ,  $P=0.031$ )、药敏结果( $\chi^2=58.480$ ,  $P<0.01$ )、1 个月末( $\chi^2=67.813$ ,  $P<0.01$ )及 2 个月末培养( $\chi^2=107.528$ ,  $P<0.01$ )结果差异均有统计学意义(表 3)。

### 三、涂阳肺结核患者治疗失败影响因素多因素分析结果

将单因素分析的所有 13 个变量分别引入非条件 logistic 回归模型(变量赋值见表 1),结果表明,年龄组 45~岁和≥65 岁、复治、有漏服药、1 个月末及 2 个月末培养阳性、耐药的结核病患者是治疗失败的危险因素,OR(95%CI)值分别为 3.426(1.720~

表 3 1803 例治疗失败及治愈的涂阳肺结核患者单因素分析

人口学特征	例数	治愈		治疗失败		$\chi^2$ 值	P 值
		例数	构成比(%)	例数	构成比(%)		
性别						4.674	0.031
男	1293	1165	90.1	128	9.9		
女	510	476	93.3	34	6.7		
年龄(岁)						37.170	<0.01
≤24	388	373	96.1	15	3.9		
25~	642	600	93.5	42	6.5		
45~	534	464	86.9	70	13.1		
≥65	239	204	85.4	35	14.6		
职业						—	0.032
农民及外来务工人员	941	847	90.0	94	10.0		
企事业单位职工	117	105	89.7	12	10.3		
学生	94	93	98.9	1	1.1		
其他 <sup>a</sup>	651	596	91.6	55	8.4		
文化程度						7.485	0.058
文盲	160	146	91.3	14	8.8		
小学	446	394	88.3	52	11.7		
中学	1005	919	91.4	86	8.6		
大专、本科及以上	192	182	94.8	10	5.2		
户籍						6.872	0.009
本地户籍人口	1299	1168	89.9	131	10.1		
非本地户籍人口	504	473	93.8	31	6.2		
治疗类型						41.224	<0.01
初治	1556	1443	92.7	113	7.3		
复治	247	198	80.2	49	19.8		
服药情况						19.965	<0.01
漏服	342	290	84.8	52	15.2		
无漏服	1461	1351	92.5	110	7.5		
督导服药者						6.924	0.031
医生	999	925	92.6	74	7.4		
家人	720	642	89.2	78	10.8		
其他 <sup>b</sup>	84	74	88.1	10	11.9		
1 个月末涂片						2.990	0.084
阴性	1081	992	91.8	89	8.2		
阳性	494	440	89.1	54	10.9		
2 个月末涂片						0.463	0.496
阴性	1363	1242	91.1	121	8.9		
阳性	271	241	88.9	30	11.1		
1 个月末培养						67.813	<0.01
阴性	997	953	95.6	44	4.4		
阳性	575	479	83.3	96	16.7		
2 个月末培养						107.528	<0.01
阴性	1371	1301	94.9	70	5.1		
阳性	242	182	75.2	60	24.8		
药敏结果						58.480	<0.01
敏感	1431	1340	93.6	91	6.4		
耐药	372	301	80.9	71	19.1		

注 <sup>a</sup>: 交通运输业人员及商业服务人员等; <sup>b</sup>: 志愿者或无人监督; “—”表示 Fisher 精确检验

表 4 涂阳肺结核患者治疗失败影响因素 logistic 多因素回归分析

因素	$\beta$ 值	$s_{\beta}$ 值	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 值 (95%CI 值)
年龄(岁)					
≤24					
25~	0.553	0.372	2.209	0.137	1.738(0.838~3.603)
45~	1.231	0.352	12.264	<0.01	3.426(1.720~6.825)
≥65	1.216	0.402	9.140	0.003	3.375(1.534~7.425)
治疗类型					
初治					
复治	0.835	0.319	6.841	0.009	2.037(1.326~3.129)
服药情况					
无漏服					
有漏服	0.645	0.235	7.517	0.006	1.905(1.202~3.021)
1 个月末培养					
阴性					
阳性	1.077	0.230	21.980	<0.01	2.937(1.872~4.607)
2 个月末培养					
阴性					
阳性	1.190	0.222	28.643	<0.01	3.288(2.126~5.084)
药敏结果					
敏感					
耐药	0.840	0.264	10.128	<0.01	2.317(1.381~3.889)

6.825) 及 3.375 (1.534~7.425)、2.037 (1.326~3.129)、1.905 (1.202~3.021)、2.937 (1.872~4.607)、3.288 (2.126~5.084) 及 2.317 (1.381~3.889)(表 4)。

## 讨 论

有研究表明年龄是影响结核病治疗效果的因素之一<sup>[4-6]</sup>,本研究结果表明 45~64 岁年龄组和 ≥65 岁年龄组发生治疗失败的风险分别是 ≤25 岁组患者的 3.426 倍及 3.375 倍,可能与老年患者发病时间长,症状不典型,机体免疫力下降、合并症多及依从性差有关,上述这些因素均能影响规律治疗,应对老年人针对性的开展个体化结核病防治干预措施,促进老年患者的早发现、早诊断、早治疗,并在全程督导管理基础上,需针对每例老年患者的具体病情,必要时采用个体化治疗,以提高治愈率,减少失败率和病死率。

复治也是影响治疗效果的重要因素,复治肺结核的发生多与患者初治时化疗不规范相关<sup>[7-8]</sup>,也与复治肺结核患者耐药比例较高有关<sup>[4,9-10]</sup>,无论何种原因造成的复治肺结核,仍有机会通过一线敏感药

物达到治愈的结果。本研究结果显示与初治肺结核相比,复治肺结核治疗失败的风险为其 2.037 倍,提示首先应提高初治肺结核患者的治疗成功率,尽量避免复治肺结核的发生,同时对于复治肺结核患者来说,应进行药敏试验,根据试验结果选择规范化一线抗结核药品治疗,或选择加入二线抗结核药品的个体化治疗,以提高治疗成功率。

不规律治疗是肺结核治疗失败的主要原因之一<sup>[1,4,10-11]</sup>,本次研究结果表明,漏服药是治疗失败的危险因素,风险是无漏服药患者的 1.905 倍,因此应加强患者及其家属的健康教育工作,使其了解不规律服药的危害性,同时加强对患者服药的管理,避免漏服和间断服药,提高患者依从性。

2 个月末痰检结果对评估强化期治疗效果具有重要意义<sup>[12]</sup>,有研究表明 2 月末痰菌仍不阴转是治疗失败和复发的预测因子<sup>[13-14]</sup>,本研究结果显示 1 月末和 2 月末培养阳性是发生治疗失败的危险因素,风险分别是培养阴性患者的 2.937 倍及 3.288 倍,这与其他相关研究的结果相一致的<sup>[15-16]</sup>。因此在肺结核的治疗过程中对患者痰标本细菌学检查的监测是非常重要的,特别是在治疗的前两个月,即强

化期治疗期间,应该每月常规对患者进行痰标本细菌学检查,对于细菌学检查仍为阳性的患者应及时进行药敏试验,根据试验结果及时调整化疗方案。

有研究表明涂阳肺结核患者的治疗失败率从 0.2%~22.67%不等<sup>[17-20]</sup>,这与本研究的结果相似(9.0%)。治疗失败的患者极易发展为耐药结核,而同时耐药也是引起治疗失败的主要原因<sup>[4,9,21-22]</sup>,本研究发现耐药患者发生治疗失败的风险是非耐药患者发生治疗失败的 2.317 倍,耐药和治疗失败互相影响将使结核病控制工作难度大大增加。因此对于肺结核患者,应该重视根据药敏结果制定治疗方案,世界卫生组织在更新的治疗方案中增加了复治患者进行药敏试验的要求,特别是针对那些初治失败和疑似耐多药的患者<sup>[23-24]</sup>。

此外,在一些研究中,性别、职业和户籍等也是影响患者治疗失败的因素<sup>[13,16-17,21]</sup>,上述因素在本研究单因素分析中有意义,但在多因素分析中无意义,尚需要进一步的研究。总之,在肺结核的治疗过程中,了解导致治疗失败的危险因素并通过对危险因素主动干预和监测,对评估和有效降低患者治疗失败的风险有着非常重要的意义。

### 参 考 文 献

- [1] World Health Organization. Global tuberculosis report 2015. Geneva: World Health Organization, 2015.
- [2] Chen KS, Liu T, Lin RR, et al. Tuberculosis transmission and risk factors in a Chinese antimony mining community. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2016, 20(1): 57-62.
- [3] 中华人民共和国卫生部疾病预防控制中心, 中华人民共和国卫生部医政司, 中国疾病预防控制中心. 中国结核病防治规划实施工作指南(2008 年版). 北京: 中国协和医科大学出版社, 2009: 52-70.
- [4] Choi H, Lee M, Chen RY, et al. Predictors of pulmonary tuberculosis treatment outcomes in South Korea: a prospective cohort study, 2005-2012. *BMC Infectious Diseases*, 2014, 14: 360.
- [5] Ananthakrishnan R, Kumar K, Ganesh M, et al. The profile and treatment outcomes of the older (aged 60 years and above) tuberculosis patients in Tamilnadu, South India. *PLoS One*, 2013, 8(7): e67288.
- [6] Noubom M, Nembot FD, Donfack H, et al. Characteristics of TB patients in west Cameroon: 2000-2009. *Pan Afr Med J*, 2013, 16: 39.
- [7] Anaam MS, Ibrahim MI, Al Serouri AW, et al. A nested case-control study on relapse predictors among tuberculosis patients treated in Yemen's NTCP. *Public Health Action*, 2012, 2(4): 168-173.
- [8] Lee H, Kim J. A study on the relapse rate of tuberculosis and related factors in Korea using nationwide tuberculosis notification data. *Osong Public Health Res Perspect*, 2014, 5(Suppl): S8-17.
- [9] 杜建, 徐彩虹, 杨应周, 等. 标准短程化疗方案治疗初治复治肺结核失败原因分析. *中国病原生物学杂志*, 2012, 7(7): 523-526.
- [10] Sawadogo B, Tint KS, Tshimanga M, et al. Risk factors for tuberculosis treatment failure among in four health regions of Burkina Faso, 2009: case control study. *Pan Afr Med J*, 2015, 21: 152.
- [11] Alikhanova N, Akhundova I, Seyfaddinova M, et al. First national survey of anti-tuberculosis drug resistance in Azerbaijan and risk factors analysis. *Public Health Action*, 2014, 4(Suppl 2): S17-23.
- [12] WHO/Stop TB Partnership. Compendium of indicators for monitoring and evaluating national tuberculosis programs. Geneva: World Health Organisation, 2004.
- [13] Babalik A, Calisir H, Bakirci N, et al. The outcome of tuberculosis cases with persistent smear positivity at the end of extended initial phase. *Tuberk Toraks*, 2012, 60(4): 344-349.
- [14] Singla R, Bharty SK, Gupta UA, et al. Sputum smear positivity at two months in previously untreated pulmonary tuberculosis patients. *Int J Mycobacteriol*, 2013, 2(4): 199-205.
- [15] Singla R, Srinath D, Gupta S, et al. Risk factors for new pulmonary tuberculosis patients failing treatment under the Revised National Tuberculosis Control Programme, India. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2009, 13(4): 521-526.
- [16] Amante TD, Ahemed TA. Risk factors for unsuccessful tuberculosis treatment outcome (failure, default and death) in public health institutions, Eastern Ethiopia. *Pan Afr Med J*, 2015, 20: 247.
- [17] Endris M, Moges F, Belyhun Y, et al. Treatment outcome of tuberculosis patients at enfraz health center, northwest ethiopia: a five-year retrospective study. *Tuberc Res Treat*, 2014, 2014: 726193.
- [18] 赵梅桂, 王云霞, 赵安贵, 等. 深圳市宝安区流动人口涂阳肺结核患者治疗失败影响因素分析. *中国防痨杂志*, 2013, 35(11): 900-904.
- [19] 冯燕, 钟培松, 陈国勇, 等. 上海市嘉定区初治涂阳肺结核患者治疗失败原因分析. *中国热带医学*, 2012, 12(9): 1105-1106.
- [20] 卢谭旺, 张磊, 龙卫军, 等. 深圳宝安区 2002-2006 年初治涂阳肺结核患者治疗失败情况分析. *中国防痨杂志*, 2009, 31(6): 321-323.
- [21] Deepa D, Achanta S, Jaju J, et al. The impact of isoniazid resistance on the treatment outcomes of smear positive re-treatment tuberculosis patients in the state of Andhra Pradesh, India. *PLoS One*, 2013, 8(10): e76189.
- [22] Zhao Y, Xu S, Wang L, et al. National survey of drug-resistant tuberculosis in China. *Nagl J Med*, 2012, 366(23): 2161-2170.
- [23] World Health Organization. Guidelines for the programmatic management of drug-resistant tuberculosis. Geneva. World Health Organization, 2006.
- [24] Noeske J, Voelz N, Fon E, et al. Early results of systematic drug susceptibility testing in pulmonary tuberculosis retreatment cases in Cameroon. *BMC Research Notes*, 2012, 5: 160.

(收稿日期: 2016-03-29)

(本文编辑: 范永德)