

耐多药结核病发病危险因素的Meta分析

蔡晓楠 张丹丹 严亚琼 谈迪心 许奕华

【摘要】 目的 系统评价中国居民耐多药结核病(MDR-TB)发生的主要危险因素。方法 计算机检索英文数据库PubMed及中文数据库中国知网(CNKI)、万方数据知识服务平台(Wanfang)、中国生物医学文献服务系统(SinoMed)与维普期刊资源整合服务平台(VIP)中1990—2013年与MDR-TB发病危险因素有关的研究,同时手工检索相关资料。严格按照纳入和排除标准对所获文献进行筛选、提取资料和质量评价,之后应用Stata 11.0软件进行Meta分析。结果 最终纳入文献共25篇。Meta分析显示,汉族、结核病治疗史、肺部空洞、流动人口、结核病患者接触史、规律服药、居住在农村和家庭经济状况差与MDR-TB发病相关,各因素分析合并OR值及其95%CI值分别为3.12(1.16~8.40)、5.27(3.60~7.72)、1.39(1.03~1.87)、1.69(1.07~2.68)、4.34(1.91~9.86)、0.23(0.16~0.35)、1.86(1.59~2.18)和1.62(1.34~1.96)。结论 汉族、结核病治疗史、肺部空洞、流动人口、结核接触史、居住在农村、家庭经济状况差是MDR-TB发病的危险因素,规律服药是其保护因素。

【关键词】 耐多药结核病; 危险因素; Meta分析

Meta-analysis on risk factors of multidrug resistant tuberculosis in China Cai Xiaonan¹, Zhang Dandan¹, Yan Yaqiong², Tan Dixin¹, Xu Yihua¹. 1 Department of Epidemiology and Bio statistics, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China; 2 Wuhan Center for Disease Control and Prevention
Corresponding author: Xu Yihua, Email: xuyihua_6@hotmail.com
This work was supported by a grant from the Huazhong University of Science and Technology Innovation Research Fund (No. 2013TS004).

【Abstract】 **Objective** To synthetically evaluate the risk factors of multidrug resistant tuberculosis (MDR-TB) in China. **Methods** Chinese databases (CNKI, Wanfang, SinoMed and VIP) and English database (PubMed) were used to collect studies on risk factors for MDR-TB from 1990 to 2013. Meanwhile, relevant studies were manually retrieved. According to the inclusion and exclusion criteria, studies were screened, data were extracted and quality assessed. A Meta-analysis was performed by using Stata 11.0 software. **Results** Twenty five studies on the risk factors of MDR-TB were synthetically and quantitatively analyzed. The results of Meta-analysis showed that factors as: being Han ethnic group, history of tuberculosis treatment, pulmonary cavity, floating population, TB case contact history, regular medication, living in rural areas, and poor economy were associated with the incidence of MDR-TB, the pooled OR values were 3.12 (95% CI: 1.16-8.40), 5.27 (95% CI: 3.60-7.72), 1.39 (95% CI: 1.03-1.87), 1.69 (95% CI: 1.07-2.68), 4.34 (95% CI: 1.91-9.86), 0.23 (95% CI: 0.16-0.35), 1.86 (95% CI: 1.59-2.18) and 1.62 (95% CI: 1.34-1.96), respectively. **Conclusion** Factors as: being Han ethnic group, history of tuberculosis treatment, pulmonary cavity, floating population, TB case contact history, living in rural areas and poor economy were considered to be at risk of MDR-TB while regular medication might be a protective factor to MDR-TB.

【Key words】 Multidrug resistant tuberculosis; Risk factor; Meta-analysis

结核病(TB)严重危害人类健康和生命安全,随着抗结核药物的使用,耐药问题也随之出现,耐多药

TB(MDR-TB)的诊断和治疗比敏感型TB困难得多,已成为TB控制的主要障碍之一^[1-3]。目前学者对MDR-TB发病危险因素进行了大量研究。本研究对过去十几年发表的MDR-TB发病影响因素相关研究进行综合分析,估计其合并效应量,探讨MDR-TB发病主要危险因素,为其预防控制提供依据。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.12.024

作者单位: 430030 武汉,华中科技大学同济医学院公共卫生学院流行病学与卫生统计学系(蔡晓楠、张丹丹、谈迪心、许奕华); 武汉市疾病预防控制中心(严亚琼)

通信作者: 许奕华, Email: xuyihua_6@hotmail.com

资料与方法

1. 资料来源:计算机检索英文数据库 PubMed 及中文数据库中国知网(CNKI)、万方数据知识服务平台(Wanfang)、中国生物医学文献服务系统(SinoMed)与维普期刊资源整合服务平台(VIP),结合文献追溯和人工查阅文献等方法,收集1990—2013年国内外公开发表的有关MDR-TB发病危险因素的病例对照研究、队列研究或分病例组和对照组并按两组进行暴露因素比较的回顾性或现况研究相关文献。中文检索词为耐多药结核病、危险因素或发病影响因素;英文检索词为“risk factor(s), multidrug resistant tuberculosis (MDR-TB), China, Chinese”。

2. 文献纳入和排除标准:

(1)纳入标准:①1990—2013年国内外独立发表的MDR-TB危险因素的病例对照研究、队列研究或分病例组和对照组并按两组进行暴露因素比较的回顾性或现况研究;②各文献研究问题和研究方法相似;③病例为符合国家MDR-TB诊断标准的现患或新发患者,对照为非MDR-TB患者(广泛耐药结核患者除外);④各文献必须有MDR-TB相关因素的OR值及其95%CI或可以计算OR值及其95%CI。

(2)排除标准:①重复发表、综述性文献、没有MDR-TB相关因素的OR值且无法通过计算获得的文献;②特殊患病人群:MDR-TB合并糖尿病、HIV。

3. 文献质量评价:对所纳入的文献采用纽卡斯尔-渥太华量表(NOS)进行3方面的评价:①研究人群选择;②组间可比性;③暴露和结果的确定性。采用星级系统半量化原则,满分9颗星^[4]。

4. 发表偏倚的量化及敏感性分析:采用漏斗图(文献>5篇)及 Egger's 线性回归法来估计发表偏倚程度。Egger's 法对偏倚的检测统计量为 α 对应的 t 值和 P 值,同时通过95%CI是否包含0判断是否存在发表偏倚。如果截距 α 对应的 $P<0.05$,或95%CI不包含0,则提示有发表偏倚。通过随机效应模型和固定效应模型结果的比较进行敏感性分析检测Meta分析结果的稳定性。

5. 质量控制:在文献检索、筛选、资料提取和数据分析阶段,由2名研究人员采用统一标准独立进行,并将结果进行核对,出现分歧或不一致时通过讨论或由第三位研究人员协助解决。

6. 统计学分析:阅读文献,按Meta分析要求整理数据,采用Excel 2007软件建立数据库并进行核

对。对不同类型的数据进行转化,若文献只给出OR值及其95%CI或 β 值或95%CI时,效应量 $ES = \ln OR = \beta$,效应量的标准误(s_e) $= (\ln OR_u - \ln OR_l) / 3.92$;若文献仅有OR值或 β 值和精确的 P 值,根据标准正态分布表查出 P 值对应的 Z 值, $s_e = \ln OR / Z_p = \beta / Z_p$ 。

多个研究的异质性检验采用 q 检验, χ^2 检验结果拒绝 H_0 ,用随机效应模型进行加权合并;反之用固定效应模型进行加权合并。固定效应模型采用方差倒数法,随机效应模型采用D-L法,具体运算采用Stata 11.0软件完成。

结果

1. 文献的基本情况:通过文献检索,初检出文献327篇,中文134篇,英文193篇。按照文献纳入和排除标准,经筛选最终纳入Meta分析的文献共有25篇,包括中文15篇、英文10篇。文献筛选流程见图1。纳入研究为基于人群的病例对照研究和横断面研究。纳入文献基本情况见表1。

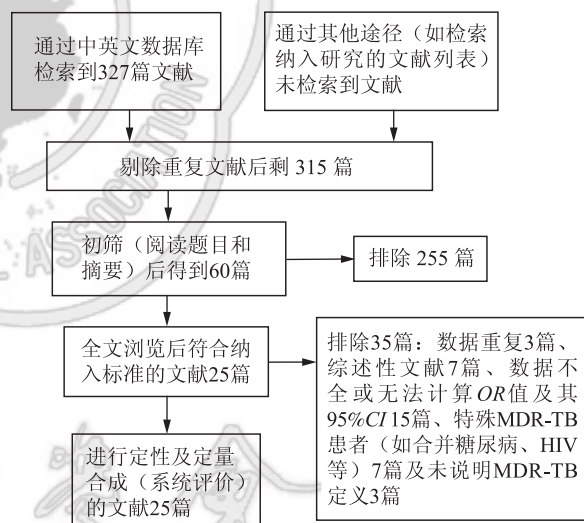


图1 文献筛选流程及结果

2. 纳入文献质量评价:所有文献运用NOS量表进行评分,9颗星文献1篇,8颗星文献7篇,6颗星文献7篇,5颗星文献10篇(表2)。

3. 主要危险因素的Meta分析:应用Stata 11.0软件进行异质性检验,民族、TB治疗史、肺部有无空洞、是否是流动人口、TB患者接触史和是否规律服药的检验结果显示, $P<0.001$,提示文献不同质,因此采用随机效应模型进行分析。居住地、家庭经济状况的异质性检验结果显示, $P>0.05$,提示研究文献同质,故采用固定效应模型进行合并(表3)。

(1)民族与MDR-TB的关系:共纳入5个研究,Meta分析显示,民族在病例组和对照组之间差异有

表1 MDR-TB 发病危险因素研究文献的基本情况

编号	地点	发表时间(年)	第一作者及参考文献	研究来源	研究性质	MDR-TB	非 MDR-TB
1	浙江省	2013	Chen ^[5]	门诊	病例对照	98	83
2	江苏省连云港市	2013	Liu ^[6]	门诊	横断面	88	924
3	台湾省	2013	Chien ^[7]	门诊	横断面	248	1 912
4	全国	2013	王胜芬 ^[8]	门诊	横断面	175	2 009
5	湖北省	2013	张玉 ^[9]	门诊	病例对照	345	345
6	深圳市	2013	管红云 ^[10]	门诊	横断面	40	642
7	江苏省	2013	陆伟 ^[11]	门诊	横断面	117	643
8	全国	2012	Zhao ^[12]	中国 CDC	横断面	175	2 009
9	黑龙江省	2012	Liang ^[13]	门诊	横断面	241	1 754
10	新疆维吾尔自治区	2012	Qi ^[14]	门诊	横断面	105	805
11	河南省	2012	徐吉英 ^[15]	门诊	横断面	23	264
12	浙江省	2012	陈松华 ^[16]	门诊	病例对照	144	208
13	江苏省	2011	Shao ^[17]	门诊	横断面	303	1 521
14	宁波、上海市	2011	Wang ^[18]	门诊	横断面	41	477
15	湖北省黄石市	2011	吴兰香 ^[19]	门诊	病例对照	87	87
16	黑龙江省	2011	王海东 ^[20]	监测	横断面	241	1 754
17	深圳市	2010	许丽 ^[21]	门诊	横断面	39	626
18	江苏省	2013	邵燕 ^[22]	门诊	横断面	34	226
19	湖南省	2010	李晖 ^[23]	住院患者	病例对照	50	50
20	上海市	2009	Shen ^[24]	门诊	横断面	333	7 018
21	山东省滨州市	2011	王介营 ^[25]	门诊	横断面	25	402
22	浙江省德清县	2009	朱建福 ^[26]	门诊	横断面	13	82
23	香港特别行政区	2008	Law ^[27]	门诊	病例对照	166	322
24	湖北省武汉市	2005	陆兰英 ^[28]	门诊	病例对照	100	200
25	江苏省北部地区	2004	杨本付 ^[29]	门诊	横断面	26	126

表2 纳入文献的方法学质量评价

第一作者及参考文献	研究人群选择				组间可比性 ⑤	暴露或结果评价			得分
	①	②	③	④		⑥	⑦	⑧	
Chen 2013 ^[5]	★	★	★	★	★★	★	★	★	9
Liu 2013 ^[6]	★	★	★	★		★	★	★	6
Chien 2013 ^[7]	★	★	★	★		★	★	★	6
王胜芬 2013 ^[8]	★	★	★	★		★	★	★	5
张玉 2013 ^[9]	★	★	★	★	★	★	★	★	8
管红云 2013 ^[10]	★	★	★	★		★	★	★	5
陆伟 2013 ^[11]	★	★	★	★		★	★	★	5
Zhao 2012 ^[12]	★	★	★	★		★	★	★	6
Liang 2012 ^[13]	★	★	★	★		★	★	★	5
Qi 2012 ^[14]	★	★	★	★		★	★	★	6
徐吉英 2012 ^[15]	★	★	★	★		★	★	★	5
陈松华 2012 ^[16]	★	★	★	★	★	★	★	★	8
Shao 2011 ^[17]	★	★	★	★		★	★	★	6
Wang 2011 ^[18]	★	★	★	★		★	★	★	6
吴兰香 2011 ^[19]	★	★	★	★	★	★	★	★	8
王海东 2011 ^[20]	★	★	★	★		★	★	★	5
许丽 2010 ^[21]	★	★	★	★		★	★	★	5
邵燕 2013 ^[22]	★	★	★	★	★	★	★	★	8
李晖 2010 ^[23]	★	★	★	★	★	★	★	★	8
Shen 2009 ^[24]	★	★	★	★		★	★	★	6
王介营 2011 ^[25]	★	★	★	★		★	★	★	5
朱建福 2009 ^[26]	★	★	★	★		★	★	★	5
Law 2008 ^[27]	★	★	★	★	★	★	★	★	8
陆兰英 2005 ^[28]	★	★	★	★	★	★	★	★	8
杨本付 2004 ^[29]	★	★	★	★		★	★	★	5

注: NOS 量表对文献质量评价采用星级系统半量化原则, 满分为 9 颗星“★”。①病例确定是否恰当; ②病例代表性; ③对照选择; ④对照确定; ⑤设计和统计分析时考虑病例和对照的可比性(混杂因素控制); ⑥暴露因素确定; ⑦采用相同方法确定病例和对照组的暴露因素; ⑧无应答率

统计学意义($OR=3.12, 95\%CI: 1.16 \sim 8.40$), 病例组中汉族的比例高于对照组。

(2) 结核治疗史与 MDR-TB 的关系: 共纳入 22 个研究, Meta 分析显示, 结核治疗史在病例组和对照组之间差异有统计学意义($OR=5.27, 95\%CI: 3.60 \sim 7.72$), 病例组有结核治疗史的比例更高。

(3) 肺部空洞与 MDR-TB 的关系: 共纳入 7 个研究, Meta 分析显示, 肺部空洞在病例组和对照组之间差异有统计学意义($OR=1.39, 95\%CI: 1.03 \sim 1.87$), 病例组肺部有空洞的比例高于对照组。

(4) 流动人口与 MDR-TB 的关系: 共纳入 8 个研究, Meta 分析显示, 流动人口在病例组和对照组之间差异有统计学意义($OR=1.69, 95\%CI: 1.07 \sim 2.68$), 病例组流动人口的比例更高。

(5) TB 接触史与 MDR-TB 的关系: 共纳入 5 个研究, Meta 分析显示, TB 接触史在病例组和对照组之间差异有统计学意义($OR=4.34, 95\%CI: 1.91 \sim 9.86$), 病例组中有 TB 接触史的比例高于对照组。

(6) 规律服药与 MDR-TB 的关系: 共纳入 7 个研究, Meta 分析显示, 规律服药在病例组和对照组之间差异有统计学意义($OR=0.23, 95\%CI: 0.16 \sim 0.35$), 对照组中规律服药的比例高于病例组。

(7) 居住地与 MDR-TB 的关系: 共纳入 4 个研究, Meta 分析显示, 居住在病例组和对照组之间差异有统计学意义($OR=1.86, 95\%CI: 1.59 \sim 2.18$),

表3 MDR-TB发病危险因素的异质性检验及Meta分析

危险因素	文献数量	异质性检验 (<i>q</i> 值)	<i>P</i> 值	合并模型	OR值(95%CI)	效应量Z值	Egger's 检验	
							<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
性别	19 ^[5-8,10,12-18,20,22,24-27,29]	73.39	0.000	随机效应	0.95(0.78 ~ 1.15)	0.52	1.82	0.087
民族	5 ^[5,10,14,15,27]	13.44	0.009	随机效应	3.12(1.16 ~ 8.40)	2.25	1.21	0.314
结核治疗史	22 ^[6-10,13-29]	361.66	0.000	随机效应	5.27(3.60 ~ 7.72)	8.55	4.42	0.000
肺部空洞	7 ^[5,7,13,19,23-25]	18.98	0.004	随机效应	1.39(1.03 ~ 1.87)	2.14	1.45	0.207
职业	10 ^[8-10,13,15-17,21,26,27]	103.18	0.000	随机效应	1.54(0.89 ~ 2.68)	1.55	1.21	0.259
流动人口	8 ^[5,10,11,14,16,18,21,27]	33.85	0.000	随机效应	1.69(1.07 ~ 2.68)	2.24	1.06	0.330
TB患者接触史	5 ^[9,19,21,26,27]	18.47	0.001	随机效应	4.34(1.91 ~ 9.86)	3.51	0.71	0.529
规律服药	7 ^[7,9,10,19,23,27,28]	27.09	0.000	随机效应	0.23(0.16 ~ 0.35)	6.96	1.72	0.145
文化程度	5 ^[5,9,10,15,16]	6.92	0.140	固定效应	1.29(1.00 ~ 1.66)	1.94	0.51	0.646
饮酒史	4 ^[21,23,27,28]	3.60	0.000	随机效应	0.75(0.41 ~ 1.41)	0.89	2.29	0.149
吸烟史	3 ^[16,17,28]	44.43	0.000	随机效应	1.80(0.70 ~ 4.61)	1.22	2.05	0.289
居住地	4 ^[6,20,24,28]	3.49	0.322	固定效应	1.86(1.59 ~ 2.18)	7.73	1.06	0.401
家庭经济状况	3 ^[9,16,28]	2.40	0.301	固定效应	1.62(1.34 ~ 1.96)	4.54	4.24	0.147

对照组中居住在农村的比例高于病例组。

(8)家庭经济状况与MDR-TB的关系:共纳入3个研究,Meta分析显示,家庭经济状况在病例组和对照组之间差异有统计学意义($OR=1.62, 95\%CI: 1.34 \sim 1.96$),病例组中家庭经济状况差的比例高于对照组。以TB治疗史因素为例,见图2。

4. 发表偏倚:民族、肺部空洞、流动人口、TB患者接触史、规律服药、居住地、家庭经济状况与人群MDR-TB发病关系的Egger's *t* 检验结果分别为

1.21、1.45、1.06、0.71、1.72、1.06、4.24。检验 $P>0.05$,提示Meta分析存在的发表偏倚较小(表3)。漏斗图以TB治疗史因素为例,见图3。

5. 敏感性分析:分别采用固定效应模型和随机效应模型计算合并统计量,比较计算结果,其结果一致性在一定程度上反映Meta分析合并结果的可靠性。对MDR-TB发病主要危险因素应用两种模型分别估计合并OR值及其95%CI,所得结果相差不大,提示本次Meta分析结果可靠(表4)。

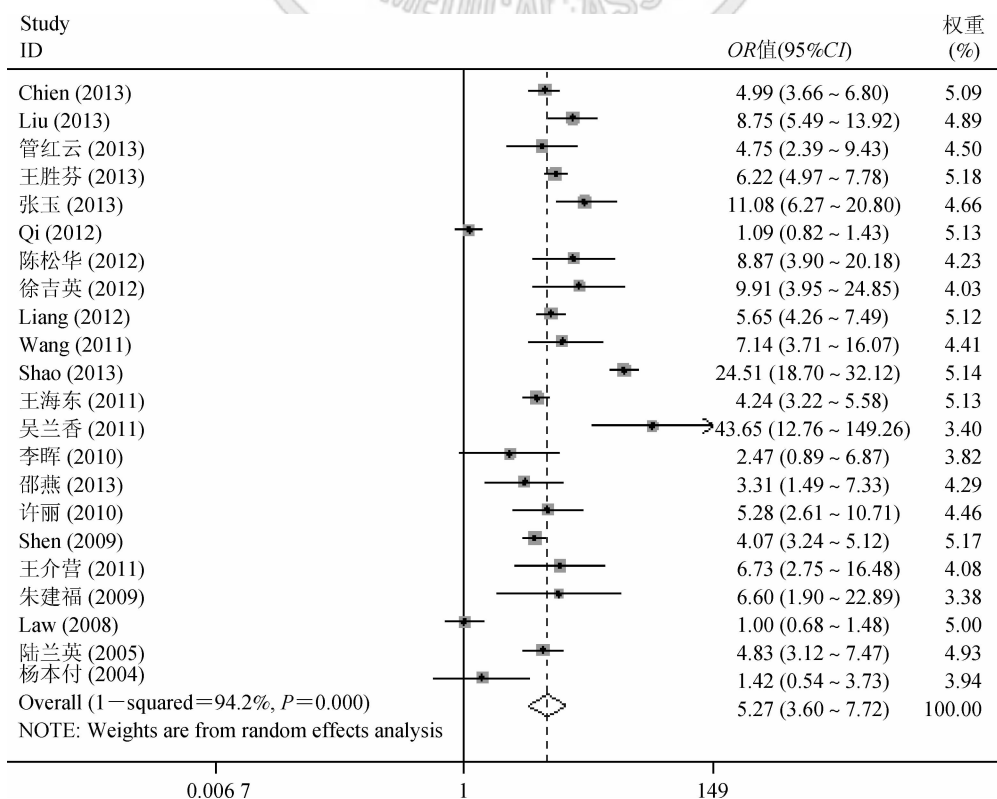


图2 结核治疗史与MDR-TB的Meta分析

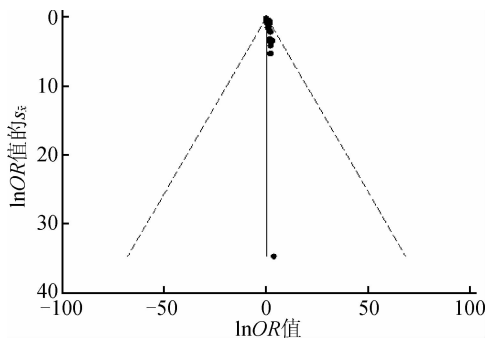


图3 有关结核治疗史因素各研究的漏斗图

表4 随机效应模型和固定效应模型计算结果

不同质因素	I ² 值 (%)	固定效应模型 OR值(95%CI)	随机效应模型 OR值(95%CI)
民族	70.2	3.61(2.30 ~ 5.66)	3.12(1.16 ~ 8.40)
结核治疗史	94.2	4.91(4.50 ~ 5.34)	5.27(3.60 ~ 7.72)
肺部空洞	68.4	1.23(1.06 ~ 1.41)	1.39(1.03 ~ 1.87)
流动人口	79.3	1.54(1.29 ~ 1.84)	1.69(1.07 ~ 2.68)
结核接触史	78.3	5.59(4.21 ~ 7.42)	4.34(1.91 ~ 9.86)
规律服药	77.8	0.21(0.18 ~ 0.25)	0.23(0.16 ~ 0.35)

讨论

MDR-TB 发病危险因素相关研究较多,但大多存在研究规模小、研究人群局限、研究因素分散以及结果不一致等问题。而 Meta 分析是将多个同类研究结果进行定量合并分析和综合评价,从统计学角度达到增加样本量,提高检验效能的目的^[4]。本研究在广泛查阅相关文献基础上,运用循证医学思维和统计学分析方法,系统分析 MDR-TB 发病主要危险因素。结果显示,汉族、结核治疗史、肺部空洞、流动人口、结核接触史、居住在农村、家庭经济状况差为危险因素;规律服药是保护因素。其中, TB 治疗史与 MDR-TB 发病关联性最强,有结核治疗史者 MDR-TB 发生危险性是新患者的 5.27 倍。MDR-TB 产生主要是人为不规律治疗导致的^[30-31],体内药物浓度达不到抑菌或杀菌效果,部分菌株变异产生耐药性。肺部空洞患者因其病灶结构特殊,抗结核药物不易渗入空洞而难达到有效浓度,造成耐药^[23]。流动人口受教育程度较低,多为外来务工、下岗或待业人员,一旦确诊 TB 将面临失业,丧失经济来源,无法长期坚持治疗,其强流动性增加了 MDR 结核分枝杆菌的传播机会,已成为各大城市(上海、深圳、宁波等)MDR-TB 控制的重点和难点。农村及偏远地区居住环境差,缺乏结核方面的专业人才,结核患者常治疗不彻底或不规范,最终发展为 MDR-TB^[28]。

Meta 分析是对以往同类研究结果的定量综合分析,在资料收集、评价筛选、统计分析过程中难免

存在偏倚,且阴性结果难以发表,正式刊物发表文献与未发表文献之间存在发表偏倚,也会影响 Meta 分析结果。本研究明确规定文献纳入和排除标准,依据 NOS 量表对文献进行质量评价,对各指标研究间进行异质性检验,不同质研究进行敏感性分析选择相应效应统计量合并模型,并采用漏斗图及 Egger's 线性回归法估计发表偏倚,最大程度保证 Meta 分析结果的准确性。

[本研究得到华中科技大学自主创新研究基金前沿探索(2013TS004)支持]

参 考 文 献

- [1] Gandhi NR, Nunn P, Dheda K, et al. Multidrug-resistant and extensively drug-resistant tuberculosis: a threat to global control of tuberculosis[J]. Lancet, 2010, 375(9728): 1830-1843.
- [2] WHO. Global tuberculosis report 2013[R]. Geneva: WHO, 2013.
- [3] Wang LX, Cheng SM, Chen MT, et al. The fifth national tuberculosis epidemiological survey in 2010 [J]. Chin J Antituberc, 2012, 34(8): 485-508. (in Chinese)
王黎霞, 成诗明, 陈明亭, 等. 2010 年全国第五次结核病流行病学抽样调查报告[J]. 中国防痨杂志, 2012, 34(8): 485-508.
- [4] Luo J, Leng WD. Theory and practice of systematic review/ Meta-analysis [M]. Beijing: Military Medical Science Press, 2013: 2. (in Chinese)
罗杰, 冷卫东. 系统评价/Meta 分析理论与实践[M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2013: 2.
- [5] Chen SH, Huai PC, Wang XM, et al. Risk factors for multidrug resistance among previously treated patients with tuberculosis in eastern China: a case-control study[J]. Int J Infect Dis, 2013, 17(12): e1116-1120.
- [6] Liu Q, Zhu LM, Shao Y, et al. Rates and risk factors for drug resistance tuberculosis in Northeastern China [J]. BMC Public Health, 2013, 13: 1171.
- [7] Chien JY, Lai CC, Tan CK, et al. Decline in rates of acquired multidrug-resistant tuberculosis after implementation of the directly observed therapy, short course (DOTS) and DOTS-Plus programmes in Taiwan [J]. J Antimicrob Chemother, 2013, 68(8): 1910-1916.
- [8] Wang SF, Zhao B, Song YY, et al. Risk factors for drug-resistant tuberculosis in China: analysis of the results of the national drug resistant tuberculosis baseline survey in 2007 [J]. Chin J Antituberc, 2013, 35(4): 221-226. (in Chinese)
王胜芬, 赵冰, 宋媛媛, 等. 我国耐药结核病的危险因素——2007 年全国结核病耐药基线调查资料分析[J]. 中国防痨杂志, 2013, 35(4): 221-226.
- [9] Zhang Y, Hou SY, Yang CF, et al. Logistic analysis on risk factors of multidrug-resistant tuberculosis [J]. Chin J Health Statistics, 2013, 30(2): 190-191. (in Chinese)
张玉, 侯双翼, 杨成凤, 等. 耐多药结核病危险因素 logistic 回归分析[J]. 中国卫生统计, 2013, 30(2): 190-191.
- [10] Guan HY, Yang YZ, Tan WG, et al. Prevalence and risk factors of drug-resistant tuberculosis among floating population in

- Shenzhen [J]. Chin J Antituberc, 2013, 35 (8) : 557-561. (in Chinese)
- 管红云, 杨应周, 谭卫国, 等. 深圳市流动人口肺结核耐药情况及相关因素分析[J]. 中国防痨杂志, 2013, 35(8):557-561.
- [11] Lu W, Zhou Y, Chen C, et al. Prevalence and risk factors for drug resistance tuberculosis in Jiangsu province: a population based study [J]. Chin J Dis Control Prev, 2013, 17(7) : 560-563. (in Chinese)
- 陆伟, 周扬, 陈诚, 等. 江苏省社区人群结核杆菌耐药状况及影响因素研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2013, 17(7):560-563.
- [12] Zhao YL, Xu SF, Wang LX, et al. National survey of drug-resistant tuberculosis in China [J]. N Engl J Med, 2012, 366 (23):2161-2170.
- [13] Liang LB, Wu QH, Gao LJ, et al. Factors contributing to the high prevalence of multidrug-resistant tuberculosis: a study from China [J]. Thorax, 2012, 67(7) : 632-638.
- [14] Qi YC, Ma MJ, Li DJ, et al. Multidrug-resistant and extensively drug-resistant tuberculosis in multi-ethnic region, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China [J]. PLoS One, 2012, 7(2) : e32103.
- [15] Xu JY, DeRiemer K, Li H, et al. Prevalence and risk factors of drug resistant tuberculosis in 5 counties (cities) in Henan of 2007 [J]. Mod Prev Med, 2012, 39(2) : 273-277. (in Chinese)
- 徐吉英, DeRiemer K, 李辉, 等. 河南省5县市2007年耐药结核病及危险因素研究[J]. 现代预防医学, 2012, 39(2):273-277.
- [16] Chen SH, Huai PC, Wang XM, et al. A case-control study on association between individual risk factors and multi drug-resistant tuberculosis [J]. Chin Prev Med, 2012, 13 (10) : 729-732. (in Chinese)
- 陈松华, 槐鹏程, 王晓萌, 等. 个体因素与耐多药肺结核关系的病例对照研究[J]. 中国预防医学杂志, 2012, 13(10) : 729-732.
- [17] Shao Y, Yang DD, Xu WG, et al. Epidemiology of anti-tuberculosis drug resistance in a Chinese population: current situation and challenges ahead [J]. BMC Public Health, 2011, 11 : 110.
- [18] Wang W, Wang J, Zhao Q, et al. Contribution of rural-to-urban migration in the prevalence of drug resistant tuberculosis in China [J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2011, 30(4) : 581-586.
- [19] Wu LX. Influence factors of multi-drug resistant tuberculosis in Huangshi city: a case-control study [J]. Chin J Public Health, 2011, 27(4) : 401-402. (in Chinese)
- 吴兰香. 耐多药结核病人影响因素病例对照研究[J]. 中国公共卫生, 2011, 27(4):401-402.
- [20] Wang HD, Xie YG, Yan XL, et al. Risk factors on the development of multi-drug resistance tuberculosis [J]. Chin J Antituberc, 2011, 33(2) : 109-112. (in Chinese)
- 王海东, 谢艳光, 闫兴录, 等. 耐多药肺结核相关因素探讨[J]. 中国防痨杂志, 2011, 33(2):109-112.
- [21] Xu L, Yang YZ, Lyu DL, et al. Analysis of the situation of anti-TB drug resistance and its risk factors in Shenzhen city [J]. Chin Trop Med, 2010, 10(11) : 1333-1335. (in Chinese)
- 许丽, 杨应周, 吕德良, 等. 深圳市结核病耐药情况及影响因素分析[J]. 中国热带医学, 2010, 10(11):1333-1335.
- [22] Shao Y, Song HH, Li GL, et al. Epidemiology of drug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* strains circulating in Jiangsu province in 2010 [J]. Acta Univ Med Nanjing: Nat Sci, 2013, 33 (2) : 282-285, 290. (in Chinese)
- 邵燕, 宋红焕, 李国莉, 等. 江苏省2010年结核病耐药流行病学调查[J]. 南京医科大学学报:自然科学版, 2013, 33(2) : 282-285, 290.
- [23] Li H, Yan CL, Zhu SJ, et al. Risk factors of multidrug-resistant tuberculosis [J]. J Clin Pulm Med, 2010, 15 (3) : 367-368. (in Chinese)
- 李晖, 晏春丽, 朱妹娟, 等. 产生耐多药结核病50例的危险因素分析[J]. 临床肺科杂志, 2010, 15(3):367-368.
- [24] Shen X, DeRiemer K, Yuan ZA, et al. Drug-resistant tuberculosis in Shanghai, China, 2000-2006: prevalence, trends and risk factors [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2009, 13(2) : 253-259.
- [25] Wang JY, Zhang DQ, Wang HH. The prevalence and risk factors of drug-resistant tuberculosis among migratory population in Binzhou, China [J]. J Clin Pulm Med, 2011, 16(3) : 407-409. (in Chinese)
- 王介营, 张道全, 王洪辉. 滨州市流动人口的结核病耐药状况及相关因素分析[J]. 临床肺科杂志, 2011, 16(3):407-409.
- [26] Zhu JF, Wang WB, Wang XC, et al. Epidemic pattern of drug-resistant tuberculosis and its risk factors in Deqing county [J]. Zhejiang Prev Med, 2009, 21(9) : 6-8. (in Chinese)
- 朱建福, 王伟炳, 王学才, 等. 德清县耐多药肺结核流行情况及危险因素研究[J]. 浙江预防医学, 2009, 21(9):6-8.
- [27] Law WS, Yew WW, Chiu Leung C, et al. Risk factors for multidrug-resistant tuberculosis in Hong Kong [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2008, 12(9) : 1065-1070.
- [28] Lu LY, Wang WH, Zeng QZ, et al. Risk factors of multi-drug resistant tuberculosis in Wuhan city: a case control study [J]. Chin J Antituberc, 2005, 27(5) : 340-342. (in Chinese)
- 陆兰英, 王卫华, 曾庆志, 等. 武汉地区耐多药结核病危险因素的病例对照研究[J]. 中国防痨杂志, 2005, 27(5):340-342.
- [29] Yang BF, Xu B, Jiang WL, et al. Study on the epidemiology and determinants of drug-resistant tuberculosis in northern rural area of Jiangsu province [J]. Chin J Epidemiol, 2004, 25 (7) : 582-585. (in Chinese)
- 杨本付, 徐彪, 蒋伟利, 等. 苏北农村耐多药结核病现状及影响因素的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(7):582-585.
- [30] Huang HX. Research progress of MDR-TB [J]. Occup Health, 2014, 30(9) : 1274-1277. (in Chinese)
- 黄欢欣. 耐多药结核病的研究进展[J]. 职业与健康, 2014, 30 (9):1274-1277.
- [31] Liu Y. Study progress on multidrug resistant tuberculosis [J]. China Mod Doctor, 2013, 51(21) : 12-15. (in Chinese)
- 刘毅. 耐多药结核病研究进展[J]. 中国现代医生, 2013, 51 (21):12-15.

(收稿日期:2015-03-25)

(本文编辑:万玉立)