

· 论 著 ·

肺结核与糖尿病共病患者肺结核不良转归的城乡差异

方子健, 李清春, 谢立, 宋旭, 戴若骥, 吴亦斐, 贾庆军, 程庆林

杭州市疾病预防控制中心(杭州市卫生监督所), 浙江 杭州 310021

摘要: **目的** 了解肺结核与糖尿病共病(PTB-DM)患者肺结核不良转归的城乡差异, 为完善PTB-DM防治措施提供依据。**方法** 选择2018—2022年杭州市14家结核病定点医院登记治疗并结案的PTB-DM患者为研究对象, 通过医院病历系统收集人口学信息和诊疗史等资料。以肺结核不良转归为观察终点, 比较城市和农村PTB-DM患者肺结核不良转归情况; 采用多因素Cox比例风险回归模型分析PTB-DM患者肺结核不良转归的影响因素。**结果** 纳入PTB-DM患者823例, 其中城市354例, 占43.01%; 农村469例, 占56.99%。PTB-DM患者肺结核不良转归112例, 占13.61%; 城市PTB-DM患者肺结核不良转归比例为14.41%, 农村为13.01%, 差异无统计学意义($P>0.05$)。多因素Cox比例风险回归分析结果显示, 首诊单位为县级以上($HR=2.107$, $95\%CI$: 1.181~3.758)、耐药($HR=3.303$, $95\%CI$: 1.653~6.600)是城市PTB-DM患者肺结核不良转归的危险因素; 全程管理/督导治疗管理方式($HR=0.470$, $95\%CI$: 0.274~0.803)、全程使用固定剂量复合制剂($HR=0.331$, $95\%CI$: 0.151~0.729)是农村PTB-DM患者肺结核不良转归的保护因素。**结论** PTB-DM患者肺结核不良转归的影响因素存在城乡差异, 城市患者肺结核不良转归与首诊单位和耐药情况有关; 农村与治疗管理方式和全程使用固定剂量复合制剂有关。

关键词: 肺结核; 糖尿病; 共病; 不良转归; 城乡差异

中图分类号: R521; R587.1 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2025)01-0007-05

Urban-rural difference in adverse outcomes of pulmonary tuberculosis in patients with pulmonary tuberculosis-diabetes mellitus comorbidity

FANG Zijian, LI Qingchun, XIE Li, SONG Xu, DAI Ruoqi, WU Yifei, JIA Qingjun, CHENG Qinglin

Hangzhou Center for Disease Control and Prevention (Hangzhou Health Supervision Institute),

Hangzhou, Zhejiang 310021, China

Abstract: Objective To investigate the urban and rural differences in adverse outcomes of pulmonary tuberculosis (PTB) in patients with pulmonary tuberculosis-diabetes mellitus comorbidity (PTB-DM), so as to provide insights into improving the prevention and treatment measures for PTB-DM. **Methods** Patients with PTB-DM who were admitted and discharged from 14 designated tuberculosis hospitals in Hangzhou City from 2018 to 2022 were selected. Basic information, and history of diagnosis and treatment were collected through hospital information systems. The adverse outcomes of PTB were defined as endpoints, and the proportions of adverse outcomes of PTB in urban and rural patients with PTB-DM were analyzed. Factors affecting the adverse outcomes of PTB were identified using a multivariable Cox proportional hazards regression model. **Results** A total of 823 patients with PTB-DM were enrolled, including 354 (43.01%) urban and 469 (56.99%) rural patients. There were 112 (13.61%) patients with adverse outcomes of PTB. The proportions of adverse outcomes of PTB in urban and rural patients were 14.41% and 13.01%, respectively, with no statistically significant difference ($P>0.05$). Multivariable Cox proportional hazards regression analysis identified first diagnosed in

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.01.002

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目(2020KY238); 浙江省医药卫生科技计划项目(2021KY951); 浙江省基础公益研究计划项目(LGF21H190002); 杭州市医药卫生科技计划项目(A20200280)

作者简介: 方子健, 硕士, 医师, 主要从事传染病预防与控制工作

通信作者: 程庆林, E-mail: chenghzcdc@sina.com

county-level hospitals or above ($HR=2.107$, $95\%CI$: 1.181–3.758) and drug resistance ($HR=3.303$, $95\%CI$: 1.653–6.600) as the risk factors for adverse outcomes of PTB in urban patients with PTB-DM, while the treatment/observed management throughout the process ($HR=0.470$, $95\%CI$: 0.274–0.803) and fixed-dose combinations throughout the process ($HR=0.331$, $95\%CI$: 0.151–0.729) as the protective factors for adverse outcomes in rural patients with PTB-DM. **Conclusions** There are differences in influencing factors for adverse outcomes of PTB in urban and rural patients with PTB-DM. The adverse outcomes of PTB are associated with first diagnosed hospitals and drug resistance in urban patients, and are associated with the treatment/observed management and fixed-dose combinations throughout the process in rural patients.

Keywords: pulmonary tuberculosis; diabetes mellitus; comorbidity; adverse outcome; urban-rural difference

全球每年约有 37 万例新发肺结核 (pulmonary tuberculosis, PTB) 患者与糖尿病 (diabetes mellitus, DM) 相关^[1], 而 DM 患者由于免疫功能受损, PTB 患病风险约为无 DM 患者的 2~4 倍^[2]。肺结核与糖尿病共病 (pulmonary tuberculosis-diabetes mellitus comorbidity, PTB-DM) 在中低收入国家患病率为 10%~30%, 患病风险较高^[3]。研究表明, PTB-DM 患者 PTB 治疗不良转归的风险更高, 其治疗失败、复发和死亡的风险均高于无 DM 患者^[4]。城市与农村的生活方式、经济水平和医疗资源等存在差异, PTB 治疗转归在城乡之间可能也存在差异。为了解 PTB-DM 患者 PTB 不良转归的城乡差异, 加强 PTB-DM 防治, 本研究分析 2018—2022 年杭州市登记治疗的 PTB-DM 患者资料, 现报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象

选择 2018—2022 年在杭州市 14 家结核病定点医院登记治疗并结案的 PTB-DM 患者为研究对象。纳入标准: (1) PTB 诊断符合 WS 288—2017《肺结核诊断标准》^[5]; (2) DM 诊断符合《中国 2 型糖尿病防治指南 (2020 年版)》^[6]。排除标准: (1) 诊断变更, 治疗过程中排除 PTB 诊断; (2) 未结案; (3) 治疗转归等关键信息缺失。本研究通过杭州市疾病预防控制中心 (杭州市卫生监督所) 伦理委员会审查 (2021-HS06)。研究对象均知情同意。

1.2 方法

根据《中国结核病预防控制技术规范 (2020 版)》^[7], PTB 治疗转归包括成功治疗和未成功治疗, 其中成功治疗包括治愈和完成治疗, 未成功治疗包括治疗失败、死亡和失访等。本研究 PTB 不良转归指患者未成功治疗。观察开始时间为研究对象确诊 PTB-DM 并开始治疗的时间, 治疗时间指患者经结核病定点医疗机构诊断为 PTB 到出现明确转归结果的时间, 以结核病定点医院判定 PTB-DM 患者发生 PTB 不良转归为观察终点。通过医院病历系统收集资

料: (1) 人口学信息, 年龄、性别、户籍、职业和现住址等; (2) 诊疗史, 合并症 (除 PTB 和 DM 外的其他合并症)、首诊单位、治疗类型、就诊延误、病原学诊断、耐药情况、治疗管理方式和全程使用固定剂量复合制剂 (fixed-dose combinations, FDC) 等。

1.3 定义

(1) 高风险职业指肺结核高危人群, 包括工人、失业者和流浪汉等^[8]。(2) 初治指从未应用抗结核药物治疗或应用抗结核药物治疗 <1 个月; 复治指既往不规律抗结核药物治疗 ≥1 个月、初治失败和复发。(3) 就诊延误指从出现咳嗽、咳痰等症状到首次就诊间隔时间 >2 周。(4) 病原学诊断阳性指结核分枝杆菌涂片染色、培养或分子生物学检测阳性。(5) 耐药指结核分枝杆菌对一线或二线抗结核药物耐药。(6) FDC 指将 2 种及以上抗结核药物按照一定剂量配方制成的复合制剂。(7) 城市和农村根据现住址按照国家统计局《统计上划分城乡的规定》^[9] 划分。

1.4 统计分析

采用 SPSS 22.0 软件统计分析。定性资料采用相对数描述, 组间比较采用 χ^2 检验。PTB-DM 患者 PTB 不良转归的影响因素分析采用 Cox 比例风险回归模型。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 PTB-DM 患者基本情况

纳入 PTB-DM 患者 823 例, 其中男性 656 例, 占 79.71%; 女性 167 例, 占 20.29%。城市 354 例, 占 43.01%; 农村 469 例, 占 56.99%。杭州市户籍 716 例, 占 87.00%。高风险职业 106 例, 占 12.88%。有合并症 107 例, 占 13.00%。首诊单位为县级 631 例, 占 76.67%。初治 736 例, 占 89.43%。就诊延误 389 例, 占 47.27%。病原学诊断阳性 619 例, 占 75.21%。耐药 57 例, 占 6.93%。采用全程管理/督导治疗管理方式 393 例, 占 47.75%。全程使用 FDC 211 例, 占 25.64%。

2.2 城乡 PTB-DM 患者 PTB 不良转归情况比较

PTB-DM 患者 PTB 不良转归 112 例，占 13.61%；其中城市 51 例，占 14.41%；农村 61 例，占 13.01%；城市和农村 PTB 不良转归比例差异无统计学意义 ($\chi^2=0.336, P=0.562$)。

2.3 城乡 PTB-DM 患者 PTB 不良转归的影响因素

以 PTB-DM 患者 PTB 不良转归为因变量 (0=

否, 1=是) 进行单因素 Cox 比例风险回归分析, 结果显示, 合并症、首诊单位、耐药情况、治疗管理方式与城市 PTB-DM 患者 PTB 不良转归存在统计学关联 (均 $P<0.05$)；治疗管理方式、全程使用 FDC 与农村 PTB-DM 患者 PTB 不良转归存在统计学关联 (均 $P<0.05$)。见表 1。

表 1 城乡 PTB-DM 患者 PTB 不良转归的单因素 Cox 比例风险回归分析

Table 1 Univariable Cox proportional hazards regression analysis of factors affecting adverse outcomes of PTB in urban and rural patients with PTB-DM

| 项目 | 城市 | | | | | | 农村 | | | | | |
|-----------------|------|--------|----------|-------|-------------|--------|------|--------|----------|-------|-------------|-------|
| | 患者例数 | 不良转归例数 | 不良转归比例/% | HR 值 | 95%CI | P 值 | 患者例数 | 不良转归例数 | 不良转归比例/% | HR 值 | 95%CI | P 值 |
| 年龄/岁 | | | | | | | | | | | | |
| <40 | 34 | 3 | 8.82 | 1.000 | | | 40 | 4 | 10.00 | 1.000 | | |
| 40~<60 | 136 | 10 | 7.35 | 0.888 | 0.241~3.280 | 0.859 | 180 | 13 | 7.22 | 0.725 | 0.236~2.223 | 0.573 |
| ≥60 | 184 | 38 | 20.65 | 1.633 | 0.899~2.968 | 0.533 | 249 | 44 | 17.67 | 1.359 | 0.814~2.268 | 0.241 |
| 性别 | | | | | | | | | | | | |
| 男 | 289 | 39 | 13.49 | 1.000 | | | 367 | 44 | 11.99 | 1.000 | | |
| 女 | 65 | 12 | 18.46 | 1.238 | 0.633~2.419 | 0.533 | 102 | 17 | 16.67 | 1.487 | 0.848~2.607 | 0.166 |
| 杭州市户籍 | | | | | | | | | | | | |
| 是 | 293 | 47 | 16.04 | 1.000 | | | 423 | 60 | 14.18 | 1.000 | | |
| 否 | 61 | 4 | 6.56 | 0.404 | 0.145~1.122 | 0.082 | 46 | 1 | 2.17 | 0.369 | 0.134~1.018 | 0.054 |
| 高风险职业 | | | | | | | | | | | | |
| 否 | 299 | 47 | 15.72 | 1.000 | | | 418 | 57 | 13.64 | 1.000 | | |
| 是 | 55 | 4 | 7.27 | 0.452 | 0.163~1.258 | 0.128 | 51 | 4 | 7.84 | 0.259 | 0.202~1.537 | 0.224 |
| 合并症 | | | | | | | | | | | | |
| 无 | 305 | 39 | 12.79 | 1.000 | | | 411 | 51 | 12.41 | 1.000 | | |
| 有 | 49 | 12 | 24.49 | 2.127 | 1.111~4.071 | 0.023 | 58 | 10 | 17.24 | 1.556 | 0.789~3.069 | 0.202 |
| 首诊单位 | | | | | | | | | | | | |
| 县级 | 218 | 23 | 10.55 | 1.000 | | | 413 | 51 | 12.35 | 1.000 | | |
| 县级以上 | 136 | 28 | 20.59 | 2.196 | 1.253~3.848 | 0.006 | 56 | 10 | 17.86 | 1.541 | 0.780~3.045 | 0.213 |
| 治疗类型 | | | | | | | | | | | | |
| 初治 | 321 | 45 | 14.02 | 1.000 | | | 415 | 52 | 12.53 | 1.000 | | |
| 复治 | 33 | 6 | 18.18 | 1.335 | 0.568~3.138 | 0.507 | 54 | 9 | 16.67 | 1.298 | 0.639~2.636 | 0.471 |
| 就诊延误 | | | | | | | | | | | | |
| 否 | 190 | 25 | 13.16 | 1.000 | | | 244 | 32 | 13.11 | 1.000 | | |
| 是 | 164 | 26 | 15.85 | 1.273 | 0.731~2.219 | 0.394 | 225 | 29 | 12.89 | 1.036 | 0.624~1.721 | 0.891 |
| 病原学诊断 | | | | | | | | | | | | |
| 阴性/未查 | 101 | 11 | 10.89 | 1.000 | | | 103 | 11 | 10.68 | 1.000 | | |
| 阳性 | 253 | 40 | 15.81 | 1.405 | 0.719~2.746 | 0.320 | 366 | 50 | 13.66 | 1.416 | 0.718~2.793 | 0.315 |
| 耐药情况 | | | | | | | | | | | | |
| 非耐药/未查 | 325 | 40 | 12.31 | 1.000 | | | 441 | 55 | 12.47 | 1.000 | | |
| 耐药 | 29 | 11 | 37.93 | 3.671 | 1.875~7.184 | <0.001 | 28 | 6 | 21.43 | 1.741 | 0.749~4.049 | 0.198 |
| 治疗管理方式 | | | | | | | | | | | | |
| 其他 ^① | 201 | 22 | 10.95 | 1.000 | | | 229 | 21 | 9.17 | 1.000 | | |
| 全程管理/督导 | 153 | 29 | 18.95 | 0.541 | 0.309~0.949 | 0.032 | 240 | 40 | 16.67 | 0.471 | 0.275~0.806 | 0.006 |
| 全程使用 FDC | | | | | | | | | | | | |
| 否 | 271 | 44 | 16.24 | 1.000 | | | 341 | 53 | 15.54 | 1.000 | | |
| 是 | 83 | 7 | 8.43 | 0.502 | 0.226~1.115 | 0.090 | 128 | 8 | 6.25 | 0.332 | 0.151~0.731 | 0.006 |

注：①包括转诊追踪、健康体检和推介等。

将单因素分析中有统计学意义的变量纳入多因素 Cox 比例风险回归分析, 结果显示, 首诊单位和耐药情况是城市 PTB-DM 患者 PTB 不良转归的影响因素;

治疗管理方式和全程使用 FDC 是农村 PTB-DM 患者 PTB 不良转归的影响因素。见表 2。

表 2 城乡 PTB-DM 患者 PTB 不良转归的多因素 Cox 比例风险回归分析
Table 2 Multivariable Cox proportional hazards regression analysis of factors affecting adverse outcomes of PTB in urban and rural patients with PTB-DM

| 居住地 | 变量 | 参照组 | β | $s_{\bar{x}}$ | Wald χ^2 值 | P值 | HR值 | 95%CI |
|-----|----------|--------|---------|---------------|-----------------|-------|-------|-------------|
| 城市 | 首诊单位 | | | | | | | |
| | 县级以上 | 县级 | 0.745 | 0.295 | 6.373 | 0.012 | 2.107 | 1.181~3.758 |
| 农村 | 耐药情况 | | | | | | | |
| | 耐药 | 非耐药/未查 | 1.195 | 0.353 | 11.447 | 0.001 | 3.303 | 1.653~6.600 |
| 农村 | 治疗管理方式 | | | | | | | |
| | 全程管理/督导 | 其他 | -0.756 | 0.274 | 7.615 | 0.006 | 0.470 | 0.274~0.803 |
| | 全程使用 FDC | | | | | | | |
| | 是 | 否 | -1.104 | 0.402 | 7.537 | 0.006 | 0.331 | 0.151~0.729 |

3 讨论

研究结果显示, 杭州市 PTB-DM 患者 PTB 不良转归比例为 13.61%, 高于云南省 (10.64%)^[10] 和甘肃省 (9.92%)^[11]。城市和农村患者 PTB 不良转归比例分别为 14.41% 和 13.01%, 不存在城乡差异, 与 PTB-DM 高负担地区研究结果^[12-13] 不同。虽然农村的医疗资源、经济水平等与城市存在一定差距^[14], 但随着农村在疾病早期诊断与治疗、居民健康意识等方面的逐步提高, 城市和农村患者 PTB 转归的差距逐渐缩小。

城市 PTB-DM 患者中, 首诊单位为县级以上和耐药的患者 PTB 不良转归风险较高。可能因为城市的医疗资源和诊疗能力较好, 导致城市县级以上单位收治病情复杂、严重的患者较多^[15], 一定程度上增加了患者 PTB 不良转归风险。城市耐药患者的 PTB 转归较差, 耐药使 PTB 无法得到有效治疗, 是治疗出现不良转归的主要原因; 有研究指出, 城市患者的 PTB 耐药比例明显高于农村^[15]。随着各地基层肺结核耐药筛查项目力度增加^[16-17], 农村耐药患者被及时发现并治疗, 减少了耐药对 PTB 的不良转归。

农村 PTB-DM 患者中, 全程管理/督导和全程使用 FDC 的患者 PTB 不良转归风险较低。全程管理/督导的治疗管理方式能够及时处理不良反应、提高服药依从性和督促复诊等^[14], 提升治疗效果。农村患者更依赖医务人员主导的健康管理, 而城市患者具备更高的健康意识, 倾向自我管理, 所以全程管理/督导的治疗管理方式对农村患者的作用更明显。FDC

作为抗结核治疗的重要手段之一^[18], 通过简化用药流程和提高患者依从性能有效控制病情, 对合并 DM 等慢性病的患者具有重要意义。因此, 加强健康教育, 增强患者的就诊意识和提高依从性, 也是改善 PTB-DM 患者治疗转归的重要途径。

本研究未发现年龄等人口学特征、治疗类型和病原学诊断对城市和农村 PTB-DM 患者 PTB 不良转归的影响, 与云南省^[10] 和甘肃省^[11] 的研究结果不同。治疗依从性是影响复治和病原学阳性患者 PTB 转归的关键因素^[19], 西部地区农村患者因较高的共病治疗负担可能导致治疗依从性下降, 从而对 PTB 转归产生不利影响。

城市 PTB-DM 患者, 应进一步规范 PTB 的治疗管理, 强化耐药筛查; 农村 PTB-DM 患者, 应加强疾病监测、PTB 治疗评估和健康教育, 提高基层医疗服务能力, 降低患者共病治疗负担, 积极推广全程管理/督导治疗管理方式和 FDC 的应用。

参考文献

- [1] International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas [EB/OL]. [2024-12-05]. <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition>.
- [2] AI-RIFAI R H, PEARSON F, CRITCHLEY J A, et al. Association between diabetes mellitus and active tuberculosis: a systematic review and meta-analysis [J/OL]. PLoS One, 2017, 12 (11) [2024-12-05]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187967>.
- [3] GEZAHEGN H, IBRAHIM M, MULAT E. Diabetes mellitus and tuberculosis comorbidity and associated factors among Bale Zone health institutions, Southeast Ethiopia [J]. Diabetes Metab Syndr Obes, 2020, 13: 3879-3886.
- [4] ZHANG S J, TONG X, WANG L, et al. Clinical characteristics

- and prognostic analysis of patients with pulmonary tuberculosis and type 2 diabetes comorbidity in China: a retrospective analysis [J/OL]. *Front Public Health*, 2021, 9 [2024-12-05]. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.710981>.
- [5] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 肺结核诊断标准: WS 288—2017 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2017. National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Diagnostic criteria for tuberculosis: WS 288—2017 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2017. (in Chinese)
- [6] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2020年版) [J]. *中华糖尿病杂志*, 2021, 13 (4): 315-409. Chinese Diabetes Society. Guidelines for the prevention and control of type 2 diabetes in China (2020 edition) [J]. *Chin J Diabetes Mellitus*, 2021, 13 (4): 315-409. (in Chinese)
- [7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 中国结核病预防控制技术规范(2020版) [S]. 北京: 人民卫生出版社, 2020. National Health Commission of the People's Republic of China. Technical specifications for TB prevention and control in China (2020 edition) [S]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020. (in Chinese)
- [8] CHENG Q L, XIE L, WU Y, et al. Impact of different tuberculosis history at the onset of future multidrug-resistant tuberculosis: a large, retrospective, population-based cohort study [J]. *J Glob Antimicrob Resist*, 2021, 24: 158-168.
- [9] 国家统计局. 统计上划分城乡的规定 [EB/OL]. [2024-12-05]. https://www.stats.gov.cn/sj/tjbz/gjtjbz/202302/t20230213_1902742.html.
- [10] 杨蕊, 李玲, 陈金瓯, 等. 2017—2021年云南省肺结核与糖尿病共病患者抗结核治疗效果及影响因素分析 [J]. *中国防痨杂志*, 2024, 46 (5): 519-524. YANG R, LI L, CHEN J O, et al. Analysis of influencing factors of anti-tuberculosis treatment effect for pulmonary tuberculosis patients complicated with diabetes in Yunnan Province from 2017 to 2021 [J]. *Chin J Antituberc*, 2024, 46(5): 519-524. (in Chinese)
- [11] 王铂, 马玉宝, 郭强, 等. 2018—2021年甘肃省肺结核合并糖尿病患者特征及治疗转归影响因素分析 [J]. *疾病监测*, 2024, 39 (6): 771-775. WANG B, MA Y B, GUO Q, et al. Characteristics of pulmonary tuberculosis patients complicated with diabetes and factors influencing treatment outcome in Gansu, 2018-2021 [J]. *Dis Surveill*, 2024, 39 (6): 771-775. (in Chinese)
- [12] JIANG W X, TRIMAWARTINAH, RAHMAN F M, et al. The co-management of tuberculosis-diabetes co-morbidities in Indonesia under the national tuberculosis control program: results from a cross-sectional study from 2017 to 2019 [J/OL]. *BMC Public Health*, 2022, 22 (1) [2024-12-05]. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13017-y>.
- [13] WILLIAMS V, VOS A, OTWOMBE K, et al. Epidemiology and control of diabetes - tuberculosis comorbidity in Eswatini: protocol for the prospective study of tuberculosis patients on predictive factors, treatment outcomes and patient management practices [J/OL]. *BMJ Open*, 2022, 12 (6) [2024-12-05]. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-059254>.
- [14] 刘宇丹, 张彩云, 郭明媚, 等. 慢性病共病患者服药依从性影响因素的 Meta 分析 [J]. *预防医学*, 2024, 36 (9): 790-800. LIU Y D, ZHANG C Y, GUO M M, et al. Influencing factors for medication compliance in patients with comorbidities of chronic diseases: a meta-analysis [J]. *China Prev Med J*, 2024, 36 (9): 790-800. (in Chinese)
- [15] PENG X, MENG L, QI J, et al. Trends of drug-resistant tuberculosis in an urban and a rural area in China: a 10-year population-based molecular epidemiological study [J]. *Infect Drug Resist*, 2024, 17: 919-926.
- [16] 吴倩, 张钰, 刘魁, 等. 2016—2020年浙江省肺结核流行特征分析 [J]. *预防医学*, 2022, 34 (5): 487-491. WU Q, ZHANG Y, LIU K, et al. Epidemiological characteristics of pulmonary tuberculosis in Zhejiang Province from 2016 to 2020 [J]. *China Prev Med J*, 2022, 34 (5): 487-491. (in Chinese)
- [17] 张婷, 刘珊珊, 汪清雅, 等. 重庆市疾控机构耐药肺结核治疗管理评价指标体系构建 [J]. *预防医学*, 2021, 33 (6): 592-598. ZHANG T, LIU S S, WANG Q Y, et al. Construction of the evaluation system for treatment and management of drug-resistant tuberculosis in Centers of Disease Control and Prevention in Chongqing [J]. *China Prev Med J*, 2021, 33 (6): 592-598. (in Chinese)
- [18] 王倪, 曾忠, 李进岚, 等. 提高抗结核药品固定剂量复合剂在省市级结核病定点医院推广使用的实施性研究 [J]. *中国防痨杂志*, 2022, 44 (9): 927-933. WANG N, ZENG Z, LI J L, et al. Implementation study on promoting the use of anti-tuberculosis fixed-dose combination in provincial and prefecture tuberculosis designated hospitals [J]. *Chin J Antituberc*, 2022, 44 (9): 927-933. (in Chinese)
- [19] ALIPANAH N, JARLSBERG L, MILLER C, et al. Adherence interventions and outcomes of tuberculosis treatment: a systematic review and meta-analysis of trials and observational studies [J/OL]. *PLoS Med*, 2018, 15 (7) [2024-12-05]. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002595>.

收稿日期: 2024-08-06 修回日期: 2024-12-05 本文编辑: 古兰芳