



上海预防医学

Shanghai Journal of Preventive Medicine

ISSN 1004-9231, CN 31-1635/R

## 《上海预防医学》网络首发论文

题目：结核分枝杆菌和人类免疫缺陷病毒感染双向筛查技术应用专家共识  
作者：沈鑫，沈银忠，宁镇，刘二勇，孙定勇，李东民，何云，何金戈，许琳，陈彬，柴程良，阮连国，高勇，邓爱花，陈静，刘效峰，顾凯侃，饶立歆  
收稿日期：2023-09-05  
网络首发日期：2024-02-28  
引用格式：沈鑫，沈银忠，宁镇，刘二勇，孙定勇，李东民，何云，何金戈，许琳，陈彬，柴程良，阮连国，高勇，邓爱花，陈静，刘效峰，顾凯侃，饶立歆. 结核分枝杆菌和人类免疫缺陷病毒感染双向筛查技术应用专家共识[J/OL]. 上海预防医学. <https://link.cnki.net/urlid/31.1635.R.20240228.1025.014>



**网络首发：**在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

**出版确认：**纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

# 结核分枝杆菌和人类免疫缺陷病毒感染双向筛查技术应用 专家共识

沈鑫<sup>1</sup>, 沈银忠<sup>2</sup>, 宁镇<sup>1</sup>, 刘二勇<sup>3</sup>, 孙定勇<sup>4</sup>, 李东民<sup>3</sup>, 何云<sup>5</sup>, 何金戈<sup>6</sup>,  
许琳<sup>7</sup>, 陈彬<sup>8</sup>, 柴程良<sup>8</sup>, 阮连国<sup>9</sup>, 高勇<sup>10</sup>, 邓爱花<sup>11</sup>, 陈静<sup>1</sup>, 刘效峰<sup>12</sup>,  
顾凯侃<sup>13</sup>, 饶立歆<sup>1</sup>

1.上海市疾病预防控制中心, 上海 200336; 2.上海市公共卫生临床中心, 上海 201052; 3.中国疾病预防控制中心, 北京 102211; 4.河南省疾病预防控制中心, 河南 郑州 450018; 5.深圳市第三人民医院, 广东 深圳 518112; 6.四川省疾病预防控制中心, 四川 成都 610044; 7.云南省疾病预防控制中心, 云南 昆明 650034; 8.浙江省疾病预防控制中心, 浙江 杭州 310057; 9.武汉市金银潭医院, 湖北 武汉 430048; 10.中国科学技术大学附属第一医院暨安徽省立医院, 安徽 合肥 230001; 11.江西省胸科医院, 江西 南昌 330008; 12.上海市宝山区疾病预防控制中心, 上海 201901; 13.上海市静安区疾病预防控制中心, 上海 200072

**摘要：**结核病（TB）和人类免疫缺陷病毒感染/艾滋病（HIV/AIDS）均是全球严重的公共卫生问题，开展 TB/HIV 双向筛查，早期发现感染者和/或患者是全球及我国防控上述疾病的核心策略之一。近年来，随着 TB 和 HIV 检测新技术逐步在全球推广应用，TB/HIV 双向筛查技术和策略已经取得重要进展。本共识介绍 TB/HIV 双向筛查的意义和挑战、TB/HIV 双向筛查研究及应用进展，并就进一步加强我国 TB/HIV 双向筛查的措施以及筛查流程提出建议。

**关键词：**结核病；人类免疫缺陷病毒；艾滋病；筛查；专家共识

**【基金项目】**国家自然科学基金项目（82373650）；上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划（2023—2025 年）建设项目（GWVI-9）；上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划（2023—2025 年）重点学科项目（GWVI-11.1-05）；东方英才领军人才计划

**【作者简介】**沈鑫，沈银忠。并列第一作者

结核病（tuberculosis, TB）是由结核分枝杆菌引起的呼吸道传染病<sup>[1]</sup>，艾滋病（acquired immune deficiency syndrome, AIDS）是由人类免疫缺陷病毒（human immunodeficiency virus, HIV）引起的慢性传染病<sup>[2]</sup>。结核病和艾滋病

都是全球关注的重要公共卫生问题，也是我国重点防控的传染病。2021 年全球估计 1 060 万新发活动性 TB 患者，其中 6.7%为 HIV 阳性<sup>[3]</sup>，远高于全人群 HIV 感染率（0.5%，3 800 万/76 亿）<sup>[4]</sup>。我国为结核病和结核合并艾滋病双重高负担国家，2021 年在我国法定报告甲乙类传染病中，肺结核发病率居第二位，艾滋病死亡数居首位<sup>[5]</sup>。结核是 HIV 感染者/AIDS 患者最常见的机会性感染和最主要的死亡原因，而 HIV 感染也是引起结核感染、发病和治疗失败的重要影响因素<sup>[3, 6-7]</sup>。2021 年全球共有 18.7 万例 HIV 阳性的 TB 患者死亡，占 HIV 全死因死亡数的 1/3，病死率约为 HIV 阴性患者的 2 倍<sup>[3, 8]</sup>。同时，两种疾病双重感染（简称“双感”）患者发现不足的情况较为严重，联合国艾滋病规划署（The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, UNAIDS）估计我国 2021 年 HIV 感染者中约新发 1.2 万（95%CI: 1.0~1.4）例结核患者<sup>[6]</sup>，但我国 2021 年报告的 TB/HIV 双感患者不到 4 000 例，患者发现存在明显差距。

无论结核还是 HIV/AIDS，早期筛查和快速识别感染者和患者都是防控策略核心内容。双向筛查，意味着既要在 HIV 感染者/AIDS 患者中进行活动性结核病和结核感染筛查，又要对结核病患者进行 HIV 感染筛查。世界卫生组织（World Health Organization, WHO）早已认识到 TB/HIV 联合防控的重要性，在遏制结核病策略（Stop TB Strategy, 2006）中已有针对 TB/HIV 双向筛查的推荐性筛查措施<sup>[9, 10]</sup>。我国于 2010 年起全面开展 TB/HIV 双感防治工作<sup>[11-12]</sup>，十余年来，这项工作取得了明显成效，不论是 HIV 感染者/AIDS 患者接受结核病筛查的人数和受检率，还是结核患者接受 HIV 筛查的人数和受检率均逐年上升<sup>[13]</sup>。然而，我国 TB/HIV 双向筛查仍然存在诸多挑战：一是受检率有待进一步提升，尤其是中西部地区筛查率较低<sup>[13]</sup>，可能导致 TB/HIV 双感病例未被充分发现；二是筛查手段有限，在 HIV 感染者中以结核病症状和胸部 X 线（chest X ray, CXR）筛查活动性肺结核的特异度低<sup>[13]</sup>；三是我国在 HIV 感染者中开展结核潜伏感染（latent tuberculosis infection, LTBI）筛查和结核预防性治疗（tuberculosis preventive treatment, TPT）尚无明确技术规范支持。

随着近年来 TB 和 HIV 检测新技术逐步在全球范围内的推广应用，WHO 对 TB 和 HIV 防控技术措施和策略进行了多次调整完善<sup>[8, 14-18]</sup>。目前，这些新型检测技术也在我国得到了一定范围的应用。为此，我们组织全国各地结核病与艾

滋病诊疗、防治领域富有经验的专家学者组成共识编制组。编制组按照统一标准对国内外文献进行检索、筛选和汇总，同时对现存行业标准、规范、指南、专家共识相关内容进行梳理，结合我国在 TB/HIV 双感防治领域的经验和实际情况，并充分考虑现有工作基础、筛查措施可能带来收益和资源消耗等因素，形成了适用于我国 TB/HIV 双向筛查的专家共识。共识初稿形成后，共识编制组经过一轮外部专家意见征询，经编制组讨论修改，最终形成本共识。本共识已在国际实践指南注册平台（international practice guideline registry platform）注册（注册号：PREPARE-2023CN311）。

## 1 TB/HIV 双向筛查技术手段

### 1.1 在 HIV 感染者/AIDS 患者中开展活动性结核病/结核感染筛查

目前 WHO 推荐用于 HIV 感染者/AIDS 患者活动性结核病筛查的方法有结核病症状筛查、CXR、C-反应蛋白（C-reactive protein, CRP）检查、尿脂阿拉伯甘露聚糖抗原侧流免疫检测（lateral flow urine lipoarabinomannan assay, LF-LAM）以及结核分枝杆菌分子快速诊断方法<sup>[14]</sup>。我国工作实施方案中还要求对于 HIV 感染者/AIDS 患者定期进行结核病病原学检查<sup>[11-12]</sup>。

**1.1.1 结核症状筛查** 我国对于感染 HIV 病毒的人群（people living with HIV, PLHIV）的结核症状筛查主要基于门诊随访时的问卷调查，筛查症状包括：咳嗽、咳痰持续 2 周以上、痰中带血、反复发热持续 2 周以上、反复夜间出汗、无法解释的体重明显下降、经常容易疲劳或呼吸短促、淋巴结肿大。WHO 在 2011 年的指南中开始推荐在 PLHIV 中采用 4 种症状（咳嗽、发热、体重减轻、盗汗）进行结核筛查<sup>[18]</sup>。一项 Meta 分析指出，WHO 推荐的 4 中症状筛查（WHO's recommended four-symptom screening, W4SS）在使用抗逆转录病毒治疗（anti-retroviral therapy, ART）的人群中灵敏度为 51.0%（28.4%~73.2%），特异度为 70.7%（47.8%~86.4%），在未接受 ART 的人群中灵敏度提高到 89.4%（83.0%~93.5%）而特异度降低至 28.1%（18.6%~40.1%）<sup>[19]</sup>。一项在我国四川省布拖县进行的相关研究也得出相似结论（灵敏度 69.03%，特异度 34.31%）<sup>[20]</sup>。此外，针对 10 岁以下儿童 PLHIV，WHO 建议采用包含目前咳嗽、发热、体重增长缓慢和是否为结核病患者密切接触者的四项内容进行结核筛查。一项在非洲

6 个高 TB/HIV 负担国家诊断儿童和青少年 PLHIV 进行研究显示,采用 WHO 推荐的筛查方法灵敏度和特异度分别为 61.2% (58.4%~64.0%) 和 88.8% (88.7%~88.9%)。尽管症状筛查灵敏度较低,它的优势也十分明显:其方法简便易行、价格低廉、不受实验室条件的限制,在资源有限的情况下仍可作为初筛手段,或者作为组合筛查手段的第一步,以节约卫生资源。

**1.1.2 胸部影像学检查** 胸部影像学检查是筛查、诊断或排除活动性肺结核的重要手段之一。胸部影像学检查包括胸部 X 片、胸部 CT 断层扫描等,是普及性较广的一种检测手段。由于 X 射线对人体存在一定伤害,可能影响儿童生长发育,因此一般不建议孕妇、15 岁以下儿童等人群采用此项检查。有研究指出在 PLHIV 中同时应用 CXR 与症状筛查,组合筛查的灵敏度可达 93%<sup>[14]</sup>,因此 WHO 推荐用于排除活动性肺结核或作为进一步检查的转诊依据。

**1.1.3 结核细菌学检查** 结核细菌学检查是诊断活动性肺结核的重要检测方法,主要包括痰涂片和痰培养<sup>[21]</sup>,临床上广泛用于一般人群肺结核的诊断和鉴别诊断。在我国《技术指南》中将痰细菌学检查作为 HIV 感染者/AIDS 患者结核筛查的必须手段,在症状筛查阳性之后或与症状筛查、CXR 同时进行,作为排除或确诊结核的依据。目前尚无其他检测手段能代替痰培养作为结核实验室确诊的“金标准”。结核细菌学检测对实验室仪器设备、场地和技术人员能力要求较高,一般仅结核病定点医疗机构和大型综合性医院具备开展相关检测的条件和能力。

**1.1.4 快速分子生物学检查** 随着核酸检测技术的迅速发展,快速分子生物学检测已广泛应用于结核病诊断,国外研究显示其在 HIV 感染者/AIDS 患者中开展结核筛查也具有较高的灵敏度和特异度<sup>[22]</sup>。但值得注意的是,快速分子生物学检测用于结核病筛查时存在一定假阳性比例,因此在人群筛查时使用快速分子生物学检测,当结果为阳性时必须进一步检查以鉴别诊断<sup>[14]</sup>。目前我国技术规范仅要求在疑似或确诊活动性肺结核患者中开展快速分子生物学检测,以提高病原学阳性检出率、加快耐药患者检出效率,尚无应用其作为筛查手段的研究报道。目前已有便携式快速分子检测设备,使快速分子生物学即时检测 (point-of-care testing, POCT) 成为可能,进一步提高了检测时效性<sup>[23]</sup>。我国尚未引进该项技术。

**1.1.5 C-反应蛋白检查** CRP 是一种非特异性的炎性标志物,与机体的感染或应

激状态相关。CRP 检测简便、价廉、易操作，是 POCT 的常用项目，普及性高。研究指出 CRP 在成人及青少年 HIV 感染者的所有亚人群中，灵敏度与症状筛查相当而特异度不低于症状筛查。一项针对流动人口中 HIV 感染者结核筛查的 Meta 分析指出，CRP 的灵敏度与症状筛查相似，而特异度略高于单独使用 W4SS 或 CXR<sup>[24]</sup>。一项在南非开展的研究比较了 CRP 分别取  $>5$  mg/L 和  $>10$  mg/L 作为界值时的灵敏度和特异度，发现当界值选择  $>5$  mg/L 时灵敏度与症状筛查相似，且阴性预测值可达 97.3%<sup>[25]</sup>。因此 WHO 推荐将 CRP（以  $>5$  mg/L 为界值）与症状筛查联合应用，作为 TPT 开始前评估患者是否存在活动性结核病的参考指标<sup>[8]</sup>。目前 CRP 相关研究主要来自非洲地区，将 CRP 检测作为结核筛查手段尚未在我国得到应用，其灵敏度和特异度有待进一步研究验证和评估。

#### 1.1.6 尿脂阿拉伯甘露聚糖抗原侧流免疫检测 脂阿拉伯甘露聚糖

（lipoarabinomannan, LAM）是存在于结核分枝杆菌（*Mycobacterium tuberculosis*, MTB）细胞壁表面的一类多糖，具有高度免疫调节活性，是结核分枝杆菌的一种特异性抗原，能够参与宿主与病原体的相互作用<sup>[26]</sup>。LF-LAM 通过检测尿液中的 LAM 判断机体是否患有结核病，不仅可以检出活动性肺结核，也可检测肺外结核。它也有 POCT 试剂盒，操作简单、方便，相较于传统 ELISA 方法，免去繁琐的样品前处理过程，出结果速度更快。一项系统综述表示，LF-LAM 在 HIV 感染者/AIDS 患者，尤其是在 CD4<sup>+</sup>淋巴细胞（简称“CD4 细胞”）计数低（ $\leq 100$  个/ $\mu$ L）的患者中，诊断活动性 TB 的灵敏度更高<sup>[27]</sup>。因此 WHO 推荐 LF-LAM 可辅助用于有结核病症状的 HIV 感染者/AIDS 患者或严重免疫抑制 AIDS 患者的 TB 筛查<sup>[8, 17]</sup>。我国尚未引进该项技术。

#### 1.1.7 结核感染检查

WHO 和我国推荐用于 HIV 感染者/AIDS 患者 LTBI 筛查的方法有结核菌素皮肤试验（tuberculin skin test, TST）、 $\gamma$ -干扰素释放试验（interferon-gamma release assay, IGRA）和基于结核分枝杆菌抗原的皮肤试验（*Mycobacterium tuberculosis* antigen-based skin test, TBST）。传统 TST 使用广泛，价格低廉，无需专门仪器，适合大规模现场人群筛查，但是易受卡介苗（*Bacillus Calmette-Guérin*, BCG）接种和非结核分枝杆菌（nontuberculosis *Mycobacteria*, NTM）感染等影响，特异性较低<sup>[28]</sup>。IGRA 通过检测结核分枝杆菌特异性抗原（ESAT-6 和 CFP-10）刺

激 T 细胞产生的  $\gamma$ -干扰素来判断是否存在结核感染，与 TST 相比，特异性高，不受 BCG 接种和大多数 NTM 感染的干扰，但是价格较高，需专门仪器、设备，操作也相对复杂<sup>[29-30]</sup>。TBST 是一种新型结核感染检测技术，其原理采用结核分枝杆菌特异性抗原(ESAT-6 和 CFP-10)的重组结核杆菌融合蛋白进行皮肤试验，以诱发特异的迟发性变态反应来鉴别结核感染状态<sup>[31-32]</sup>。WHO 对目前已有的 3 种 TBST (C-TST, 亦称 EC, 中国; Cy-Tb, 印度; Diaskintest, 俄罗斯) 进行综合评估后认为，TBST 的灵敏度和 TST、IGRA 相当，特异性与 IGRA 相当、高于 TST<sup>[30]</sup>，但我国尚无 TBST 在 HIV 感染者/AIDS 患者中应用的研究报道。需要注意的是，感染检测基于免疫学方法，在免疫功能损伤的前提下均有一定概率出现假阴性，同时低 CD4 细胞计数又与结核感染存在相关性。针对此种现象，美国疾病控制中心 (CDC) 建议第一次 LTBI 筛查阴性且未接受 TPT 的严重免疫抑制 AIDS 患者，如 CD4 细胞计数  $<200/\mu\text{L}$ ，应在启动 ART 免疫功能得到重建 (CD4 细胞计数  $\geq 200/\mu\text{L}$ ) 后再次进行 LTBI 筛查<sup>[33]</sup>。

## 1.2 在 TB 患者中开展 HIV 筛查

与普通人群一样，在活动性结核患者中进行 HIV 筛查的方法主要是抗体检测，包括 HIV 抗体筛查试验和 HIV 补充试验<sup>[34-36]</sup>。

**1.2.1 HIV 抗体筛查试验** HIV 抗体筛查试验方法简便、可及性高、价格低廉，已作为各级医疗机构常规检测项目。常用的检测方法有酶联免疫吸附试验、化学发光或免疫荧光试验、免疫凝集试验等。结防机构医务人员应主动向患者提供 HIV 检测与咨询。在动员结核病患者做 HIV 抗体检测时应遵循“知情不拒绝”的原则，在检测前告知患者检测项目和检测目的，患者可以拒绝检测。如患者拒绝接受 HIV 抗体检测，应在后续治疗随访时再次动员患者接受 HIV 抗体检测。

**1.2.2 HIV 补充试验** 在抗体筛查试验结果为有反应后，应立即进行补充试验，包括抗体确证试验和核酸试验。抗体确证试验是成熟的检测技术，包括免疫印迹试验、条带/线性免疫试验、免疫层析试验等。近年来，HIV 核酸检测技术不断发展，主要用于高危暴露或者可能暴露者的检测以及有早期 HIV 感染症状者的检测，对于抗体尚未出现时的急性期有高度敏感性和特异性。由于暴露前/后用药可抑制病毒复制，导致 HIV 核酸检测结果呈阴性，因此对于抗体初筛阳性而核酸检测结果阴性的样本，应做抗体确证试验<sup>[37]</sup>。

## 2 加强 TB/HIV 双向筛查的措施建议

2.1 在 HIV 感染者/AIDS 患者中开展活动性结核病筛查和结核感染筛查 本共识综合《中国结核病防治工作技术指南》<sup>[38]</sup>、《中国社区肺结核主动筛查循证指南》<sup>[39]</sup>、WHO 和其他国家相关指南的建议<sup>[8, 17, 33]</sup>，并结合我国实际情况，给出推荐筛查方案，各地可根据实际情况采用不同筛查策略的组合，以达到最大程度节约卫生资源，提高筛查效率的目的。推荐意见包括推荐 1~推荐 10。

2.1.1 推荐 1 对于新确诊 HIV 感染者/AIDS 患者，在确诊时应进行结核症状筛查、CXR 检查和病原学检测；在排除活动性结核病后，应进行 LTBI 筛查并进行抗结核预防性治疗评估。

推荐意见说明：针对新确诊 HIV 感染者/AIDS 患者，本推荐沿用《中国结核病防治工作技术规范》工作要求，并在其基础上增加针对筛查阴性者的结核感染筛查和后续预防性治疗评估建议，以提高后续干预措施的针对性。

推荐依据：WHO 和我国均推荐在 HIV 感染者/AIDS 患者中开展活动性结核病筛查，对发现的结核患者给予抗结核治疗，以达到治愈结核病、减少死亡、切断传播的目的。我国部分地区 TB/HIV 双感疫情较为严重，一项我国广西的筛查结果表明 HIV 感染者患结核的风险较普通人群高 14 倍<sup>[40]</sup>。另一项在四川省凉山州进行的研究发现 HIV/AIDS 患者中活动性肺结核共患率高达 16.7%<sup>[41]</sup>。

2.1.2 推荐 2 对于随访管理的 HIV 感染者/AIDS 患者，在每次随访或住院时应进行结核病症状筛查；具有任何结核病症状者，须进行 CXR 和/或 CRP 检查。

推荐意见说明：对于随访管理的 HIV 感染者/AIDS 患者，本推荐依据《中国社区肺结核主动筛查循证指南》，对于 PLHIV 中结核症状筛查阳性者推广应用 CRP 作为快速结核筛查手段。

推荐依据：国内外专业机构一致建议应对 HIV 感染者/AIDS 患者，在每次门诊随访时须常规进行 TB 筛查，不同地区根据当地疫情现况和经济情况科采用不同的筛查方法组合。一项在南非德班进行的研究指出 CRP 的阴性预测值高达 97.3%，可大大节约后续检查的成本<sup>[25]</sup>。另一项在赞比亚进行的研究指出，采用 CRP 与症状筛查相结合的方式相较于单独使用 CRP 进行筛查，能显著提高筛查的灵敏度<sup>[42]</sup>。



2.1.3 推荐 3 对于随访管理的 HIV 感染者/AIDS 患者,不论有无结核病症状,每年应进行一次 CXR 检查和/或结核病病原学检查。

推荐意见说明:针对随访 HIV 感染者/AIDS 患者,本推荐沿用《中国结核病防治工作技术规范》工作要求,要求每年进行一次结核相关检查以排除活动性肺结核病。

推荐依据:HIV 感染/AIDS 患者不仅易感结核分枝杆菌而且存在诊断延误,有研究约 64.9%的患者存在结核病的诊断延误,进一步加大了患者的死亡风险<sup>[43]</sup>。世界卫生组织于 2011 年起就建议对 HIV 感染者在每次就诊时进行系统的结核病筛查,然而,据估算 2019 年全球仅有 56%的 AIDS 患者接受了早期结核病筛查<sup>[3]</sup>。因此,受检率不足、双感患者发现不足的现象仍普遍存在,在 HIV 感染者/AIDS 人群中进行结核病常规筛查具有重要公共卫生意义,应引起足够重视。

2.1.4 推荐 4 具有任何结核病症状和/或 CXR 结果异常和/或 CRP 检测结果 $>5$  mg/L 的 HIV 感染者/AIDS 患者,须进行结核病原学检查,优先进行快速分子生物学检查。推荐意见说明:针对具有任何结核病症状和/或 CXR 结果异常和/或 CRP 检测结果 $>5$  mg/L 的 HIV 感染者或 AIDS 患者,应进行结核病病原学检查,本共识依据 WHO 指南,优先推荐进行快速分子生物学检查。

推荐依据:HIV/AIDS 人群在结核初筛异常的情况下应进行结核病原学检查。相对于传统抗酸染色涂片镜检、和固体、液体培养,快速分子生物学检测具有快速、高敏感性的优点,同时能提供利福平敏感性的结果。一项 Meta 分析表明,在 HIV 感染/AIDS 患者中使用快速分子生物学检测方法较使用痰涂片作为检测方法能降低患者 24%的病死率<sup>[44]</sup>。另一项研究表明,对有结核症状的 AIDS 患者实施快速分子生物学检测,能够降低晚期 AIDS 患者 12 个月的全因死亡率<sup>[45]</sup>。

2.1.5 推荐 5 对于住院的 HIV 感染者/AIDS 患者,如所在病房中结核患病率 $>10\%$ ,不论有无结核病症状、CXR、CRP 筛查结果如何,均应进行快速分子生物学检查。

推荐意见说明:针对 PLHIV 中的住院患者,当病房内结核患病率 $>10\%$ 时,本推荐加入 WHO 推荐的快速分子生物学检查作为结核筛查手段。

推荐依据:住院 HIV 感染者/AIDS 患者往往免疫抑制严重、病情更为复杂,并发结核的几率更高<sup>[46]</sup>,WHO 建议在每次住院时应进行活动性结核筛查<sup>[8]</sup>。此

外,WHO 还推荐当患者所在病房中结核患病率 $>10\%$ 时,不论有无结核病症状、CXR、CRP 筛查结果如何,均应进行快速分子生物学检查;一项针对住院 PLHIV 结核筛查的 Meta 分析指出,W4SS 与快速分子生物学检测组合的筛查策略具有最佳的特异度(76%,67%~84%)和灵敏度(93%,88%-96%)<sup>[22]</sup>。

2.1.6 推荐 6 近期有活动性肺结核患者接触史的 HIV 感染者/AIDS 患者,应按照国家肺结核密切接触者要求进行活动性结核筛查和随访检查;在排除活动性结核病后,可定期进行 LTBI 筛查;

2.1.7 推荐 7 反复或正暴露于活动性结核高危因素(如羁押人员、在聚集环境中工作/生活的人员)的 HIV 感染者/AIDS 患者,应定期进行活动性结核筛查;在排除活动性结核病后,可定期进行 LTBI 筛查。

推荐意见说明:对于结核病密切接触者,或其他暴露于活动性结核高危因素的 PLHIV,本共识建议对其进行系统性结核筛查,如排除活动性结核,应筛查 LTBI 并延长后续随访时间。

推荐依据:聚集的工作、生活场所,如学校、矿工、养老护理机构等也是结核感染的高风险场所。一项在我国江苏省开展的研究指出有活动性肺结核患者接触史与结核感染密切相关( $OR=4.61$ ,  $P<0.01$ )<sup>[47]</sup>。一项针对撒哈拉以南非洲地区进行的 Meta 分析指出,监狱人群的结核感染率高于一般人群<sup>[48]</sup>。

2.1.8 推荐 8 对于具有肺外结核相关临床表现的 HIV 感染者/AIDS 患者,应针对可能的结核发生部位进行筛查。

推荐意见说明:考虑到 PLHIV 合并感染肺外结核的比例高于一般人群,应针对肺外结核的高发部位和可疑症状筛查相应部位的肺外结核。

推荐依据:一项针对我国广西肺外结核情况的分析得出,当地肺外结核负担不断加重,HIV 感染者更易发病<sup>[49]</sup>。一项系统性综述汇总了全球不同国家和地区的 16 个研究结果,得出 HIV 感染者中发生肺外结核的风险较高<sup>[50]</sup>。一项撒哈拉以南非洲地区进行的 Meta 分析指出,HIV/AIDS 合并肺外结核的共患率为 20% (95%CI: 17%~22%)<sup>[51]</sup>。另一项针对全球中枢神经系统结核的 Meta 分析指出 HIV 感染率与中枢神经系统结核发病率高度相关<sup>[52]</sup>。

2.1.9 推荐 9 在排除活动性结核病的前提下，推荐有条件的地区对随访的 HIV 感染者/AIDS 患者进行系统性 LTBI 筛查；

推荐意见说明：WHO 建议在排除活动性结核之后对 PLHIV 进行 TPT 评估和治疗<sup>[16, 53]</sup>。考虑到我国 TB/HIV 疫情的特点，两类人群共患比例并不高<sup>[54]</sup>。同时，在我国进行大规模 TPT 尚缺乏足够的实践经验。因此本共识编写专家组认为，在我国的 PLHIV 人群中通过结核感染检测进一步确认预防性服药的重点对象是有必要的。

推荐依据：对于 PLHIV 在开始 TPT 前是否应进行 LTBI 检测，不同指南间存在一定差异。在系统性筛查指南<sup>[8]</sup>中，WHO 首次提出不推荐在 PLHIV 中进行结核感染检测，主要支持依据为 IGRAs 和 TST 在免疫抑制人群中的灵敏度下降，及所在研究地区 TB/HIV 的高共患比例<sup>[30]</sup>。在诊断筛查-结核感染指南中，WHO 又建议将 LTBI 作为 TPT 治疗前评估的一项重要指标。在美国、英国、澳大利亚等低结核病疫情地区，仍建议对 HIV 感染者/AIDS 患者在排除活动性结核病后进行结核感染筛查<sup>[33, 55-56]</sup>。一项在湖北省武汉市开展的研究显示，在 HIV/AIDS 患者中采用 IGRA 方法进行结核感染检测，阳性率为 21.4%<sup>[57]</sup>。

2.1.10 推荐 10 严重免疫抑制的 AIDS 患者（CD4 细胞计数 $<200/\mu\text{L}$ ），如 LTBI 筛查阴性，且未接受 TPT，在启动 ART 免疫功能得到重建（CD4 细胞计数 $\geq 200/\mu\text{L}$ ）后，可再次进行 LTBI 筛查。

推荐意见说明：由于结核感染检测原理基于机体体液免疫反应，对于严重免疫抑制人群，应待其免疫系统功能得到重建后再次进行结核感染检测，以降低感染检测试验的假阴性率。

推荐依据：研究指出由于 HIV 感染者/AIDS 患者的免疫功能受损，当他们与肺结核患者接触或存在其他结核暴露风险的情况时，感染结核的可能更高<sup>[58]</sup>。而由于 T 细胞功能的损伤，这部分患者的感染检测结果更容易出现假阴性<sup>[30]</sup>，因此对于这一部分病人，推荐待其免疫功能获得重建之后再次进行结核感染检测。

筛查流程详见图 1~图 4。

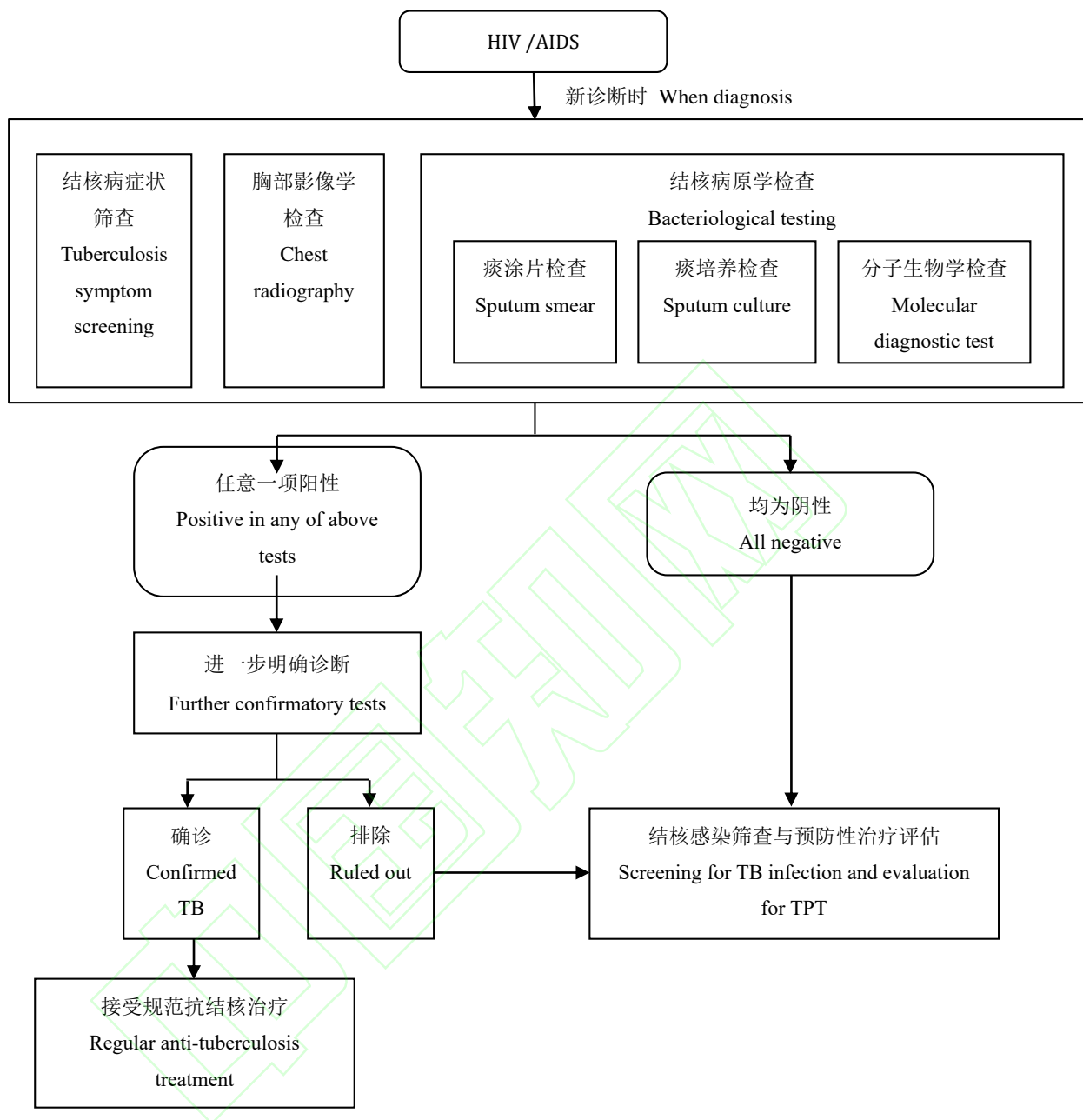


图 1 在 HIV 感染者/AIDS 患者中开展活动性结核病筛查和结核感染筛查（新诊断时）流程

Figure 1 Flow Chart of Screening for active TB and TB infection among PLHIV (in first diagnosis)

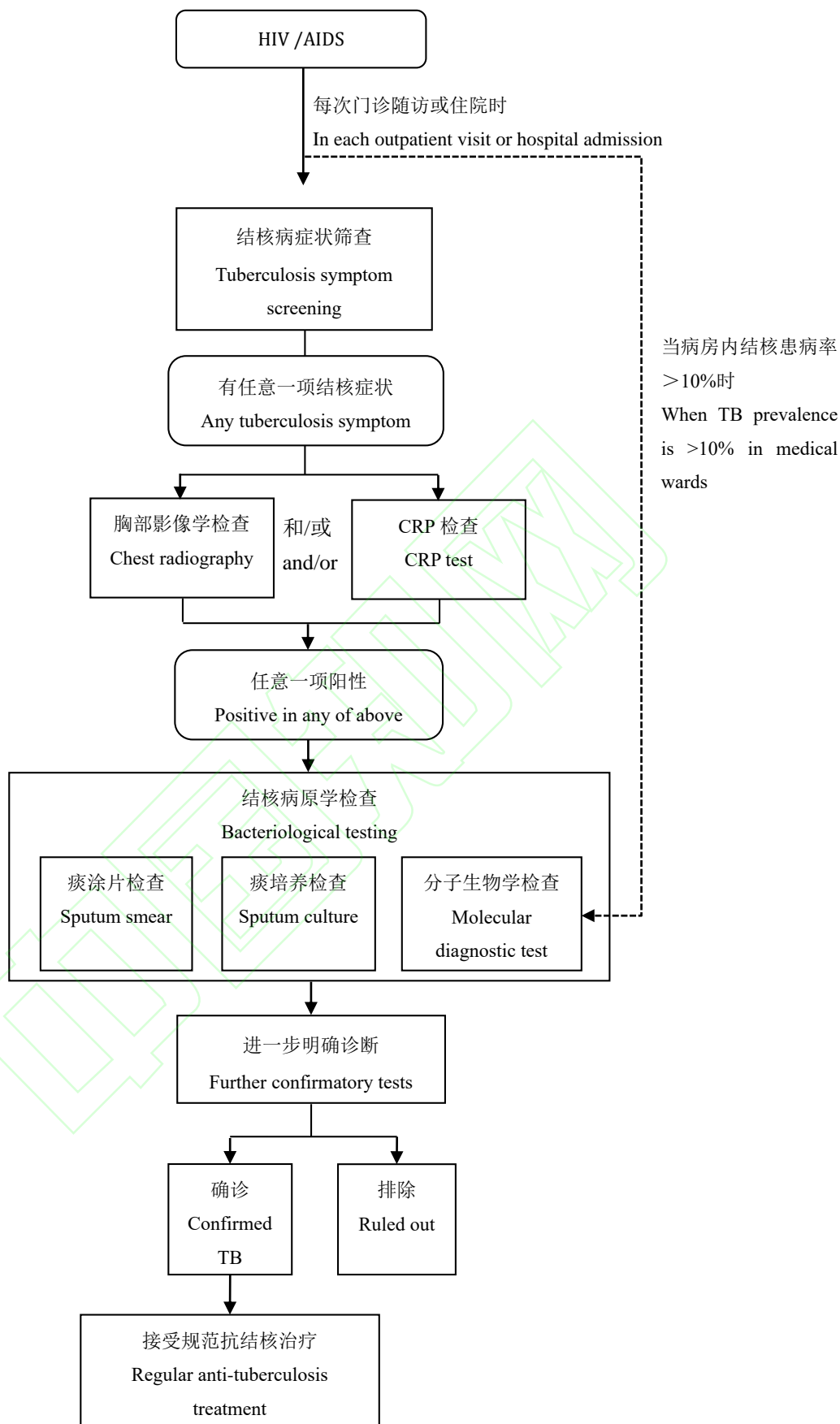


图 2 在 HIV 感染者/AIDS 患者中开展活动性结核病筛查和结核感染筛查（每次门诊随访或住院时）流程

Figure 2 Flow Chart of Screening for active TB and TB infection among PLHIV (in each outpatient visit or hospital admission)

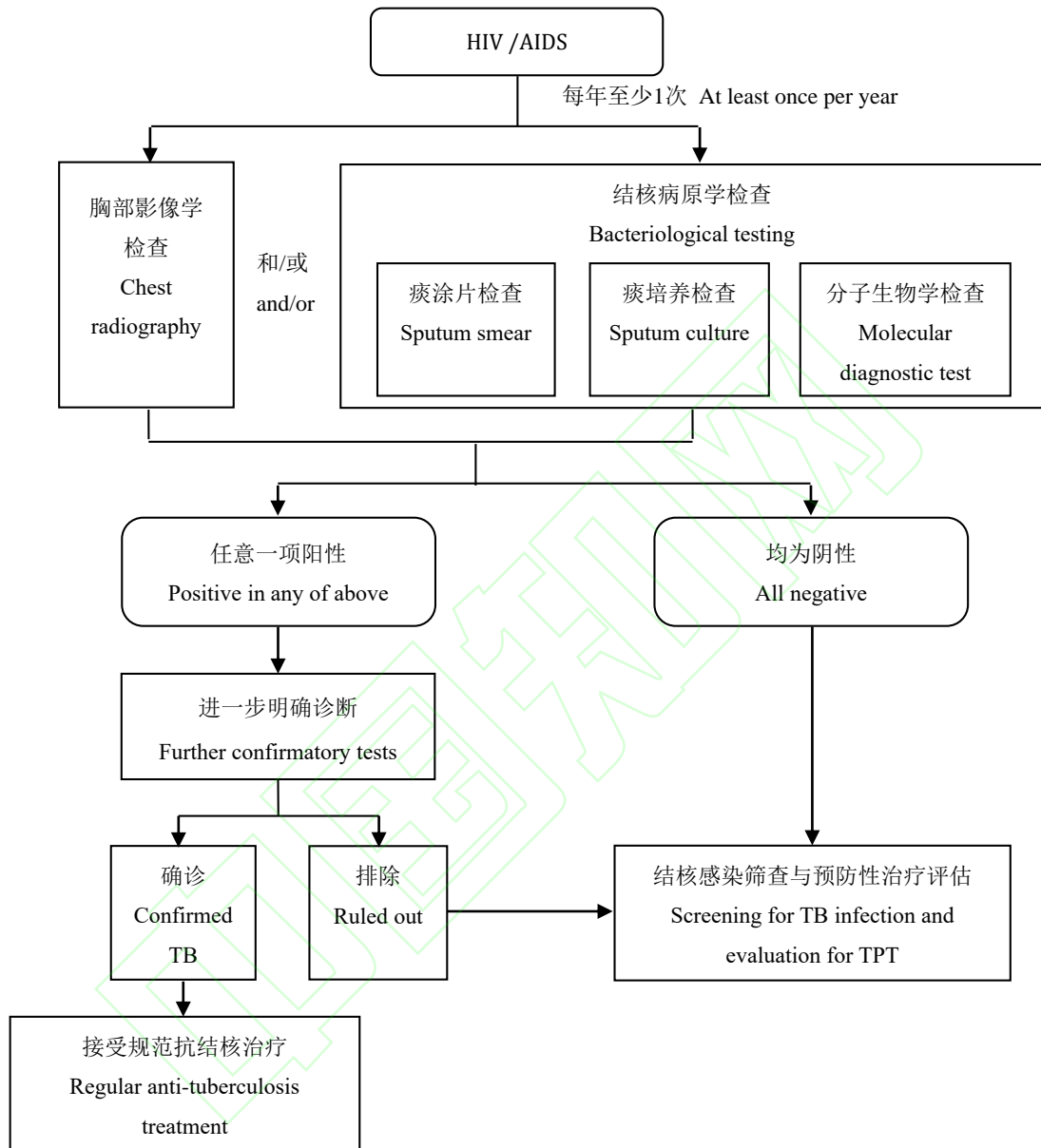


图 3 在 HIV 感染者/AIDS 患者中开展活动性结核病筛查和结核感染筛查（每年至少 1 次）  
流程

Figure 3 Flow Chart of Screening for active TB and TB infection among PLHIV (at least once per year)

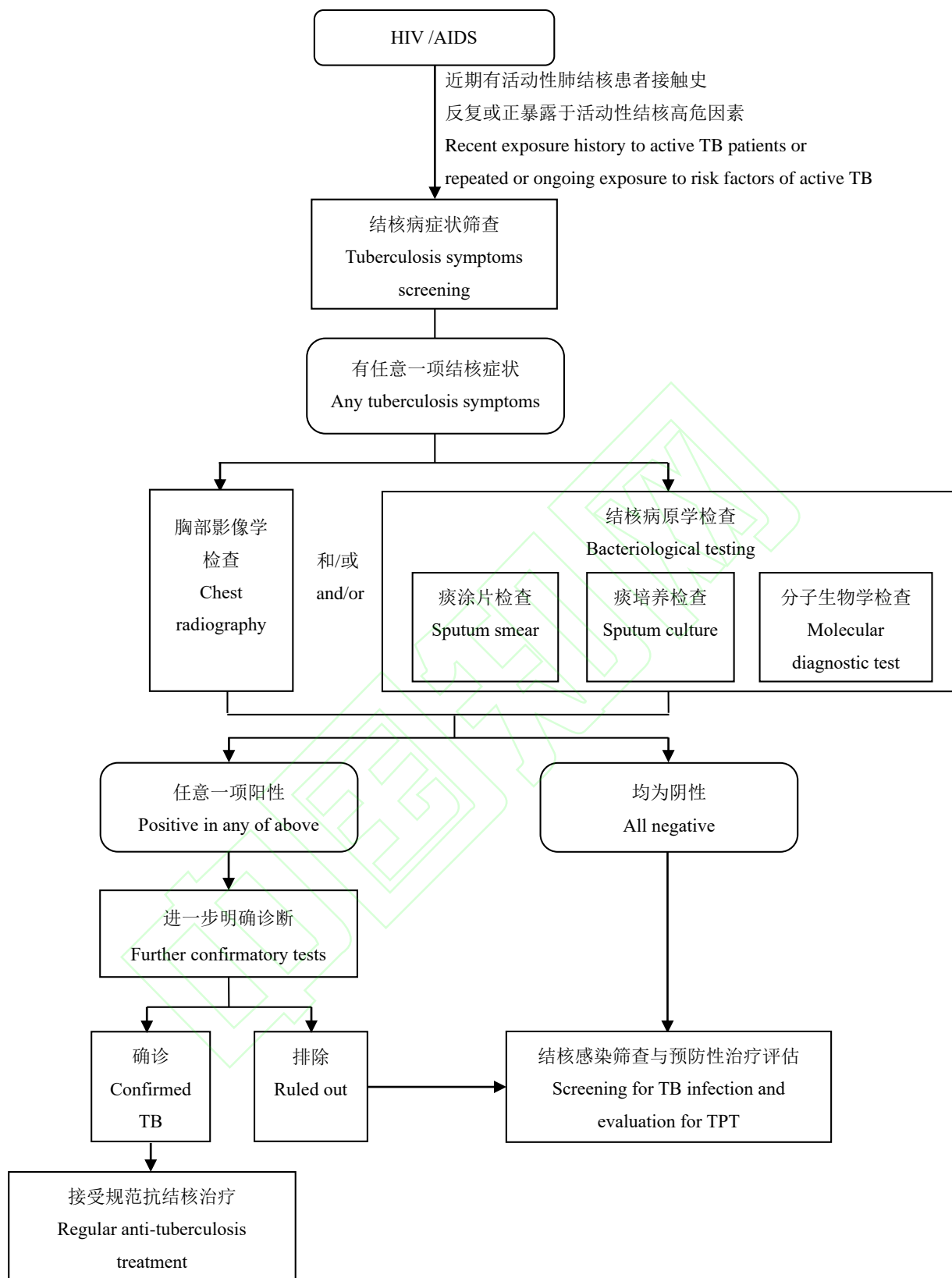


图4 在 HIV 感染者/AIDS 患者中开展活动性结核病筛查和结核感染筛查（近期有活动性肺结核患者接触史或反复或正暴露于活动性结核高危因素）流程

Figure 4 Flow Chart of Screening for active TB and TB infection among PLHIV (with

recent exposure history to active TB patients or repeated or ongoing exposure to risk factors of active TB)

## 2.2 在疑似/确诊肺结核患者和肺外结核患者中开展 HIV 筛查

本共识综合了《中国结核病防治工作技术指南》《人类免疫缺陷病毒感染/艾滋病合并结核分枝杆菌感染诊治专家共识》<sup>[34]</sup>建议,参考其他国家同类指南<sup>[33]</sup>推荐,并结合我国实际情况给出推荐筛查方案。推荐意见包括推荐 11~推荐 13。

2.2.1 推荐 11 新诊断的各型活动性结核病患者须在抗结核治疗开始前进行一次 HIV 筛查。

2.2.2 推荐 12 在治结核病患者如出现 HIV 相关症状、体征或具有 HIV 感染相关流行病学史,可按需进行 HIV 筛查。

2.2.3 推荐 13 在新诊断的疑似肺结核病患者中进行 HIV 筛查。初步 HIV 抗体筛查阳性者应转介到艾防机构进行补充试验,并明确后续管理措施。

推荐意见说明:未被诊断发现的 HIV 感染者是 HIV 感染传播的主要传染源, HIV 的扩大筛查和早期发现仍是我国控制 HIV 疫情蔓延、努力实现《"健康中国 2030"规划纲要》和联合国可持续发展目标对于终结艾滋病倡议的重要手段<sup>[59, 60]</sup>。对于我国来说,虽然结核病疫情逐年下降, TB/HIV 共患却呈现出上升态势<sup>[13]</sup>。考虑到 TB 与 HIV/AIDS 两种疾病流行特征的变化和发展趋势,推荐在有条件的地区率先开展对全部疑似和新确诊结核病患者进行 HIV 筛查以扩大筛查范围,以提高 TB/HIV 双感患者发现,从而使 TB/HIV 患者尽快接受抗结核和抗病毒治疗,提高患者的预后结局和生命质量。

推荐依据:研究显示,2015-2019 年我国结核患者中接受 HIV 抗体筛查率仅为 46%~64%,在接受 HIV 筛查人群中阳性检出率为 2.6%<sup>[13]</sup>,且 HIV 阳性检出比例呈现上升趋势。Kawatsu,等<sup>[61]</sup>研究显示在日本的结核病患者中 HIV 检测阳性率显著升高,从 2012 年的 1.9%上升至 2020 年的 3.5%。UNAIDS 报告中指出我国 TB/HIV 双感患者报告数远远低于估计值,提示患者发现存在不足。我国现行筛查政策为在 AIDS 中、高流行地区,结核病防治机构采用“医务人员主动提供 HIV 检测与咨询”的方式为结核病患者提供 HIV 抗体检测,并作为常规检



测项目。其中“AIDS 中、高流行地区”的设立基于 2010 年我国艾滋病和结核病流行特征、相关工作基础和经费支持等因素综合考量，并于 2011 年 3 月下发《卫生部疾病预防控制局关于印发结核菌/艾滋病病毒双重感染防治工作重点县（区）名单的通知》（卫疾控艾防便函[2011]4 号）<sup>[62]</sup>。十多年来，我国各地结核、艾滋病流行趋势已发生重大变化，经济社会条件和医疗卫生状况也发生巨大改变，各地应重新评估适应本地当前结核病与艾滋病流行情况的筛查策略。从患者层面来说，尽早发现 HIV 感染是控制 HIV 感染进一步传播和提高患者生命质量的关键。一项研究显示，通过主动筛查手段发现的 TB/HIV 患者相较于被动方式发现的患者有更好的治疗预后<sup>[63]</sup>。参考其他国家地区的筛查策略，美国、秘鲁及非洲多个国家地区均推荐对全部活动性结核病患者进行 HIV 筛查<sup>[33, 64-65]</sup>。考虑到扩大 HIV 筛查范围涉及到的卫生资源消耗和伦理问题，推荐从重点地区、重点人群着手进行系统性筛查，以节约卫生成本并提高筛查措施的效果。

筛查流程详见图 5。

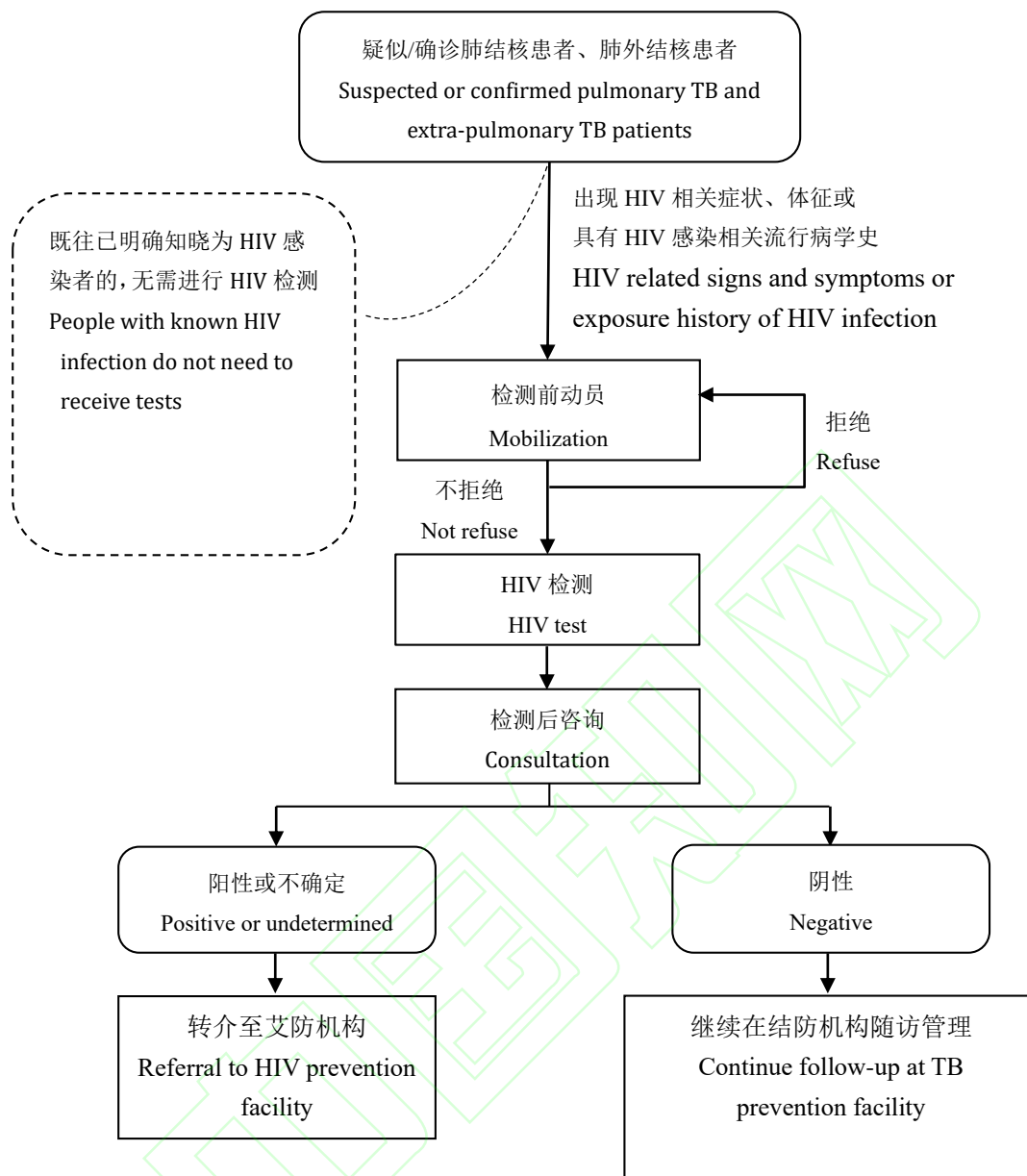


图 5 在确诊/疑似肺结核患者、肺外结核患者中开展 HIV 筛查流程

Figure 5 Flow Chart of Screening for active HIV among suspected or confirmed pulmonary TB and extra-pulmonary TB patients

### 3 开展科学研究进行综合评价

目前, 我国 TB/HIV 双向筛查相关研究还存在一些空白区域。首先, WHO 制定的相关技术指南中基于我国的循证依据十分有限, 尤其是新版指南中推荐的分子生物学检测、CRP、LF-LAM、TBST 等新的筛查工具在我国 HIV/AIDS 人群中的应用价值尚无文献报道, 其应用价值和效果有待进一步评估。其次, 缺乏在 HIV 感染者/AIDS 患者中逐步扩大 LTBI 筛查和 TPT 的研究支持。国外已有较

多研究指出 ART 和 TPT 都可以降低 HIV 感染者 TB 发病风险<sup>[33, 66]</sup>, 巴西的一项研究表明, 与 ART 联合, 异烟肼预防性治疗可以将 HIV 感染者的 TB 发病降低 76%。WHO 已将 TPT 作为终结结核病的重要策略之一, 《中国艾滋病诊疗指南(2021 年版)》<sup>[35]</sup>和《人类免疫缺陷病毒感染/艾滋病合并结核分枝杆菌感染诊治专家共识》<sup>[34]</sup>积极推荐在 HIV 感染者中进行 TPT, 我国已有部分地区进行了小样本量人群的试点<sup>[57, 67]</sup>, 取得了一定经验。最后, 我国地域辽阔, 无论是 HIV 还是 TB, 各地流行特征存在显著差异, 防治技术能力和人才队伍参差不齐, 因此在不同地区开展科学研究, 综合评价 TB/HIV 双向筛查策略, 探索适合本地区疫情现状、具有高成本效益的筛查工具和筛查流程具有重要意义。

(作者声明本文无实际或潜在的利益冲突)

## 参考文献

- [1] RUSSELL D G. Who puts the tubercle in tuberculosis?[J]. Nat Rev Microbiol, 2007, 5(1): 39-47.
- [2] KORBER B, MULDOON M, THEILER J, et al. Timing the ancestor of the HIV-1 pandemic strains[J]. Science, 2000, 288(5472): 1789-1796.
- [3] World Health Organization. Global tuberculosis report 2022[R]. Geneva: WHO, 2022.
- [4] GBD 2017 HIV Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and mortality of HIV, 1980-2017, and forecasts to 2030, for 195 countries and territories: a systematic analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2017[J]. Lancet HIV, 2019, 6(12): e831-e859.
- [5] 国家疾病预防控制中心. 2021 年全国法定传染病疫情概况 [EB/OL]. (2022-04-22). <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3578/202204/4fd88a291d914abf8f7a91f6333567e1.shtml>.
- [6] Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. IN DANGER: UNAIDS global AIDS update 2022[M]. Geneva: Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, 2022.
- [7] QI C C, XU L R, ZHAO C J, et al. Prevalence and risk factors of tuberculosis among people living with HIV/AIDS in China: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Infect Dis, 2023, 23(1): 584.
- [8] World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis: module 2: screening: systematic screening for tuberculosis disease[M]. Geneva: WHO, 2021.
- [9] World Health Organization. The stop TB strategy: building on and enhancing DOTS to meet the TB-related Millennium Development Goals[M]. Geneva: WHO, 2006.
- [10] World Health Organization. Implementing the stop TB strategy[M]. Geneva: WHO, 2008.
- [11] 卫生部办公厅. 全国结核菌/艾滋病病毒双重感染防治工作实施方案(试行)[EB/OL]. (2010-08-03). [http://www.gov.cn/govweb/zwzgk/2010-08/03/content\\_1670021.htm](http://www.gov.cn/govweb/zwzgk/2010-08/03/content_1670021.htm).

- [12] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 卫生部办公厅关于印发《全国结核菌/艾滋病病毒双重感染防治工作实施方案(试行)》的通知[EB/OL]. (2010-08-03). <http://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/201304/037b97ec3acd40e7b95467896608bef5.shtml>.
- [13] LIU E Y, WANG Q, ZHANG G Q, et al. Tuberculosis/HIV coinfection and treatment trends - China, 2015-2019[J]. *China CDC Wkly*, 2020, 2(48): 924-928.
- [14] World Health Organization. WHO operational handbook on tuberculosis: module 2: screening: systematic screening for tuberculosis disease[M]. Geneva: WHO, 2022.
- [15] World Health Organization. Consolidated guidelines on HIV testing services, 2019[M]. Geneva: WHO, 2020.
- [16] World Health Organization. Consolidated guidelines on HIV prevention, testing, treatment, service delivery and monitoring: recommendations for a public health approach[M]. Geneva: WHO, 2021.
- [17] World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis: module 3: diagnosis: rapid diagnostics for tuberculosis detection, 2021 update[M]. Geneva: WHO, 2021.
- [18] World Health Organization. Guidelines for intensified tuberculosis case-finding and isoniazid preventive therapy for people living with HIV in resource-constrained settings[M]. Geneva: WHO, 2011.
- [19] HAMADA Y, LUJAN J, SCHENKEL K, et al. Sensitivity and specificity of WHO's recommended four-symptom screening rule for tuberculosis in people living with HIV: a systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet HIV*, 2018, 5(9): e515-e523.
- [20] 李运葵, 何金戈, 苏茜, 等. 结核病症状筛查在四川省布拖县HIV感染/AIDS患者中发现结核病患者的价值[J]. *中国防痨杂志*, 2020, 42(9): 937-941.
- [21] 肺结核诊断: WS 288—2017[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [22] DHANA A, HAMADA Y, KENGNE A P, et al. Tuberculosis screening among HIV-positive inpatients: a systematic review and individual participant data meta-analysis[J]. *Lancet HIV*, 2022, 9(4): e233-e241.
- [23] ESMAIL A, RANDALL P, OELOFSE S, et al. Comparison of two diagnostic intervention packages for community-based active case finding for tuberculosis: an open-label randomized controlled trial[J]. *Nat Med*, 2023, 29(4): 1009-1016.
- [24] DHANA A, HAMADA Y, KENGNE A P, et al. Tuberculosis screening among ambulatory people living with HIV: a systematic review and individual participant data meta-analysis[J]. *Lancet Infect Dis*, 2022, 22(4): 507-518.
- [25] SHAPIRO A E, HONG T, GOVERE S, et al. C-reactive protein as a screening test for HIV-associated pulmonary tuberculosis prior to antiretroviral therapy in South Africa[J]. *AIDS*, 2018, 32(13): 1811-1820.
- [26] 唐明慧, 李浩. 脂阿拉伯甘露聚糖的结构功能及其在结核病诊断中的应用[J]. *中国防痨杂志*, 2022, 44(11): 1205-1212.
- [27] BJERRUM S, SCHILLER I, DENDUKURI N, et al. Lateral flow urine lipoarabinomannan assay for detecting active tuberculosis in people living with HIV[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 10(10): CD011420.
- [28] AUGUSTE P, TSERTSVADZE A, PINK J, et al. Comparing interferon-gamma release assays with tuberculin skin test for identifying latent tuberculosis infection that progresses to active tuberculosis: systematic review and meta-analysis[J]. *BMC Infect Dis*, 2017, 17(1):

200.

- [29] 中华医学会结核病学分会. 结核分枝杆菌  $\gamma$ -干扰素释放试验及临床应用专家意见(2021年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2022, 45(2): 143-150.
- [30] World Health Organization. WHO operational handbook on tuberculosis: module 3: diagnosis: tests for tuberculosis infection[M]. Geneva: WHO, 2022.
- [31] 中国防痨协会, 中国防痨协会学校与儿童结核病防治专业分会, 《中国防痨杂志》编辑委员会. 重组结核杆菌融合蛋白(EC)临床应用专家共识[J]. 中国防痨杂志, 2020, 42(8): 761-768.
- [32] KRUTIKOV M, FAUST L, NIKOLAYEVSKYY V, et al. The diagnostic performance of novel skin-based in-vivo tests for tuberculosis infection compared with purified protein derivative tuberculin skin tests and blood-based in vitro interferon- $\gamma$  release assays: a systematic review and meta-analysis[J]. Lancet Infect Dis, 2022, 22(2): 250-264.
- [33] Panel on guidelines for the prevention and treatment of opportunistic infections in adults and adolescents with HIV. Guidelines for the prevention and treatment of opportunistic infections in adults and adolescents with HIV [EB/OL]. (2023-09-25) <https://clinicalinfo.hiv.gov/en/guidelines/adult-andadolescent-opportunistic-infection>.
- [34] 中国性病艾滋病防治协会HIV合并结核病专业委员会. 人类免疫缺陷病毒感染/艾滋病合并结核分枝杆菌感染诊治专家共识[J]. 中华传染病杂志, 2022, 40(1): 6-19.
- [35] 中华医学会感染病学分会艾滋病丙型肝炎学组, 中国疾病预防控制中心. 中国艾滋病诊疗指南(2021年版)[J]. 中国艾滋病性病, 2021, 27(11): 1182-1201.
- [36] 艾滋病和艾滋病病毒感染诊断: WS/T 293—2019[S]. 北京: 中国标准出版社, 2019.
- [37] 中国疾病预防控制中心. 全国艾滋病检测技术规范[M]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2020.
- [38] 赵雁林, 陈明亭. 中国结核病防治工作技术指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
- [39] 中国防痨协会结核病控制专业分会, 中国防痨协会老年结核病防治专业分会, 《中国防痨杂志》编辑委员会. 中国社区肺结核主动筛查循证指南[J]. 中国防痨杂志, 2022, 44(10): 987-997.
- [40] CUI Z Z, HUANG F, LIANG D B, et al. Tuberculosis among ambulatory people living with HIV in Guangxi, China: a longitudinal study[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(19): 12280.
- [41] 李京, 何金戈, 李婷, 等. 四川省凉山彝族自治州结核病加强管理模式实施的可行性及有效性分析[J]. 结核与肺部疾病杂志, 2022, 3(6): 449-454.
- [42] KAGUJJE M, MWANZA W, SOMWE P, et al. Sensitivity and specificity of CRP and symptom screening as tuberculosis screening tools among HIV-positive and negative outpatients at a primary healthcare facility in Lusaka, Zambia: a prospective cross-sectional study[J]. BMJ Open, 2023, 13(4): e061907.
- [43] KRAEF C, BENTZON A, PANTELEEV A, et al. Delayed diagnosis of tuberculosis in persons living with HIV in Eastern Europe: associated factors and effect on mortality—a multicentre prospective cohort study[J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1): 1038.
- [44] DI TANNA G L, KHAKI A R, THERON G, et al. Effect of Xpert MTB/RIF on clinical outcomes in routine care settings: individual patient data meta-analysis[J]. Lancet Glob Health, 2019, 7(2): e191-e199.
- [45] NGWIRA L G, CORBETT E L, KHUNDI M, et al. Screening for tuberculosis with Xpert MTB/RIF assay versus fluorescent microscopy among adults newly diagnosed with human

- immunodeficiency virus in rural Malawi: a cluster randomized trial (Chepetsa)[J]. *Clin Infect Dis*, 2019, 68(7): 1176-1183.
- [46] FORD N, MATTEELLI A, SHUBBER Z, et al. TB as a cause of hospitalization and in-hospital mortality among people living with HIV worldwide: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Int AIDS Soc*, 2016, 19(1): 20714.
- [47] 张兴, 王凤鸣, 吕旭峰, 等. HIV感染/AIDS者结核感染的影响因素分析[J]. *中国防痨杂志*, 2020, 42(4): 360-365.
- [48] MERA H B, WAGNEW F, AKELEW Y, et al. Prevalence and predictors of pulmonary tuberculosis among prison inmates in Sub-Saharan Africa: a systematic review and meta-analysis[J]. *Tuberc Res Treat*, 2023, 2023: 6226200.
- [49] LI L X, LV Y, SU L S, et al. Epidemiology of extrapulmonary tuberculosis in central Guangxi from 2016 to 2021[J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2023, 42(2): 129-140.
- [50] SHIVAKOTI R, SHARMA D, MAMOON G, et al. Association of HIV infection with extrapulmonary tuberculosis: a systematic review[J]. *Infection*, 2017, 45(1): 11-21.
- [51] MOHAMMED H, ASSEFA N, MENGISTIE B. Prevalence of extrapulmonary tuberculosis among people living with HIV/AIDS in sub-Saharan Africa: a systemic review and meta-analysis[J]. *HIV AIDS (Auckl)*, 2018, 10: 225-237.
- [52] NAVARRO-FLORES A, FERNANDEZ-CHINGUEL J E, PACHECO-BARRIOS N, et al. Global morbidity and mortality of central nervous system tuberculosis: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Neurol*, 2022, 269(7): 3482-3494.
- [53] World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis: module 1: prevention: tuberculosis preventive treatment[M]. Geneva: WHO, 2020.
- [54] GAO L, ZHOU F, LI X W, et al. HIV/TB co-infection in China's mainland: a meta-analysis[J]. *PLoS One*, 2010, 5(5): e10736.
- [55] STOCK D, National Tuberculosis Advisory Committee. National position statement for the management of latent tuberculosis infection[J]. *Commun Dis Intell Q Rep*, 2017, 41(3): E204-E208.
- [56] UK Health Security Agency. Guidance-Tuberculosis screening[EB/OL]. (2018-03-22). <https://www.gov.uk/guidance/tuberculosis-screening>.
- [57] 洪可, 张定宇, 阮连国. 武汉市HIV/AIDS患者潜伏性结核感染筛查及预防效果[J]. *传染病信息*, 2021, v.34(05):422-425.
- [58] WINTER J R, ADAMU A L, GUPTA R K, et al. Tuberculosis infection and disease in people living with HIV in countries with low tuberculosis incidence[J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2018, 22(7): 713-722.
- [59] 唐琪, 卢洪洲. 中国消除艾滋病流行面临的挑战[J]. *微生物与感染*, 2019, 14(3): 129-136.
- [60] 韩孟杰, 金聪, 李敬云, 等. 扩大艾滋病检测促进早检测专家共识[J]. *中国艾滋病性病*, 2021, 27(11): 1202-1206.
- [61] KAWATSU L, UCHIMURA K, KANEKO N, et al. Epidemiology of coinfection with tuberculosis and HIV in Japan, 2012-2020[J]. *Western Pac Surveill Response J*, 2022, 13(1): 1-8.
- [62] 李涛, 成诗明, 杜昕, 等. 对Mtb与HIV双重感染防治重点县(区)结核病患者进行HIV检测的效果分析[J]. *中国防痨杂志*, 2013, 35(11): 905-909.
- [63] BALCHA T T, SKOGMAR S, STUREGÅRD E, et al. Outcome of tuberculosis treatment in

HIV-positive adults diagnosed through active versus passive case-finding[J]. *Glob Health Action*, 2015, 8(1): 27048.

- [64] RAM ÍREZ S, MEJ ÍA F, ROJAS M, et al. HIV screening among newly diagnosed TB patients: a cross sectional study in Lima, Peru[J]. *BMC Infect Dis*, 2018, 18(1): 136.
- [65] KOTHEGAL N, WANG A, JONNALAGADDA S, et al. Screening for HIV among patients at tuberculosis clinics - results from population-based HIV impact assessment surveys, Malawi, Zambia, and Zimbabwe, 2015-2016[J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2021, 70(10): 342-345.
- [66] BADJE A, MOH R, GABILLARD D, et al. Effect of isoniazid preventive therapy on risk of death in west African, HIV-infected adults with high CD4 cell counts: long-term follow-up of the Temprano ANRS 12136 trial[J]. *Lancet Glob Health*, 2017, 5(11): e1080-e1089.
- [67] 王倪, 刘二勇, 马艳, 等. HIV感染者抗结核预防治疗试点实施及效果分析[J]. *中国艾滋病性病*, 2018, 24(10): 986-989.

(收稿日期: 2023-09-05)