

涂片镜检、MGIT、Xpert MTB/RIF 检测方法在临床疾病诊断中的应用比较

刘卫东^{1*}, 王燕²

(1. 菏泽医学专科学校机能与分子生物学实验室, 菏泽 274000; 2. 山东省菏泽市中心血站血液供应科, 菏泽 274000)

摘要: **目的** 分析痰涂片萋-尼氏抗酸杆菌染色镜检法、液体 MGIT 培养、Xpert MTB/RIF 试验三种不同机能实验室检测方法在临床疾病诊断中的应用比较。**方法** 于 2023 年 1 月—12 月之间筛选共 26 例肺结核患者作为对象实施相关的研究和分析, 采用随机数字表法实施分组, 分别接受不同的实验室检测方法进行检测。研究内容包括诊断结果和不同疾病类型的检测结果, 以研究结果明确不同方法的应用效果, 明确其对于疾病诊断的意义。**结果** 在敏感度和阴性预测值的评估中, Xpert MTB/RIF 分子检测方法表现出最高的指标。而在特异性和阳性预测值的比较上, 三种检测方法之间差异较小。针对两种不同疾病患者的分歧杆菌检查结果进行深入分析后, 结果显示, 涂片镜检的阳性率最低, 紧随其后的是 Xpert MTB/RIF 分子检测, MGIT 的阳性率则位于最后。**结论** 涂片镜检、MGIT、Xpert MTB/RIF 分子检测三种方法相比, Xpert MTB/RIF 分子检测的敏感度和特异性较好, 尤其是对活动性肺结核和非活动肺结核的诊断阳性率来说, MGIT、Xpert MTB/RIF 分子检测表现优异, 其次为 MGIT, 可以作为临床诊断肺结核的重要手段之一。

关键词: 不同机能; 实验室检测方法; 临床疾病诊断

0 引言

随着医学科学的不断进步, 临床疾病的诊断正朝着多样化和精准化的方向发展。机能实验室作为现代医学的重要组成部分, 承担着疾病诊断、监测及预报的关键角色。不同机能实验室检测方法的应用为临床提供了丰富的诊断信息, 帮助医生更加准确地识别和评估患者的健康状况^[1]。肺结核是一种由结核分枝杆菌引起的严重传染病, 主要通过呼吸道传播, 其症状包括咳嗽、咳痰、发热和体重下降等。随着全球抗结核斗争的不断深入, 早期准确的肺结核诊断显得尤为重要。传统的诊断方法如涂片镜检虽然在一些地区仍然被广泛使用, 但其灵敏度和特异性常常不足, 特别是在免疫抑制患者或早期结核感染者中^[2]。近年来, 基因扩增技术的迅速发展, 使得分子检测方法如 MGIT(分枝杆菌生长指示管)和 Xpert MTB/RIF(结核分枝杆菌及利福平耐药检测)获得了越来越多的关注。这些现代检测手段不仅提高了诊断的及时性, 还能帮助判断耐药性, 为临床决策提供重要依据^[3]。本文将就涂片镜检、MGIT 和 Xpert MTB/RIF 这三种方法在临床肺结核诊断中的应用进行比较, 探讨它们的差异性, 为疾病临床诊断提供更加可靠的参考, 内容如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

在 2023 年 1 月至 12 月之间筛选共 26 例患者开展相关研究, 其中包括男 18 例, 年龄在 45~78 岁之间, 平均(62.12±1.26)岁; 女性 8 例, 年龄下限 45 岁, 上限 77 岁, 平均年龄是(62.11±1.24)岁。一般资料之间对比未体现统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 方法

痰涂片萋-尼氏抗酸杆菌染色镜检法: 收集患者的痰液样本, 尽量选择清晨的第一口痰, 以提高菌落的数量, 在干净的载玻片上均匀涂抹痰液, 待其自然晾干, 将涂片在火焰上轻轻通过, 以固定样本; 使用锇酸(或其他适宜的抗酸染料)染色, 染色时间要遵循试剂盒说明, 随后用水冲洗涂片, 去除多余的染料最后使用强盐酸脱色, 再次冲洗, 最终进行复染; 在显微镜下观察涂片, 判断是否存在抗酸杆菌的存在。这一过程是关键, 因为阳性结果可以迅速确认结核感染。

液体 MGIT 培养: 在无菌条件下, 将痰液样本接种至 MGIT 培养管中, 确保操作的无菌性, 以避免交叉污染; 从培养的第 2 天开始, 每天使用判读仪进行观察, 记录 MGIT 管内

* 通信作者: 刘卫东, 中级工程师, 研究方向为机能与分子生物学实验室管理实验室。E-mail: 21134092@qq.com

的状态, 特别注意是否出现小颗粒、浑浊或疑似结核分枝杆菌的迹象; 如果观察到阳性培养管, 立即进行涂片抗酸染色以确认, 阴性培养管需持续培养 6 周, 在丢弃前仍需观察管内的浑浊或小颗粒状况, 以确保未漏检。

Xpert MTB/RIF 试验: 根据试剂盒说明书的要求, 对样本进行适当处理, 确保 DNA 提取效率; 将处理好的样本放置于 GeneXpert 仪器中, 仪器如图 1, 启动检测程序, 仪器会自动进行 PCR 扩增及结果判读; 仪器会输出是否检出 MTB 及利福平耐药株的信息, 基于 MTB 的 Ct 值, 结果分为“高、中、低、极低”, 表示起始模板的 DNA 含量; 对于出现“错误”或“不明确”结果的标本, 应进行重复检测, 以确保结果的准确性。

1.3 观察指标

分析不同方法的敏感度、特异性、阳性预测值、阴性预测值; 对活动性肺结核和非活动性肺结核两种疾病的分枝杆菌阳性和阴性情况进行统计。

1.4 统计学方法

利用 SPSS 26.0 分析, 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间对比采用均数 t 检验, 计数资料以率 (%) 表示, 组间对比采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 证明具备统计学意义。



图 1 GeneXpert 仪器

2 结果与分析

2.1 诊断结果分析

如表 1, 敏感度和阴性预测值方面, Xpert MTB/RIF 分子检测最高, 特异性和阳性预测值方面, 三种方法相差不大。结果表明, Xpert MTB/RIF 分子检测在早期发现和准确识别结核病患者方面具有显著优势。其在敏感度和阴性预测值的领先地位尤为重要, 特别是在高负担地区或高风险人群中。这意味着临床工作者可以更依赖于 Xpert 检测结果, 从而加快患者的诊治进程, 及时启动抗结核治疗方案, 降低疾病传播风险。

表 1 诊断结果分析

组别	例数	敏感度	特异性	阳性预测值	阴性预测值
涂片镜检	26	11(42.31)	25(96.15)	23(88.46)	13(50.00)
MGIT	26	15(57.69)	24(92.31)	24(92.31)	14(53.85)
Xpert MTB/RIF 分子检测	26	17(65.38)	25(96.15)	24(92.31)	16(61.54)

2.2 不同疾病类型的分枝杆菌检测结果分析

如表 2, 对两种不同疾病的患者分枝杆菌检查结果进行分析, 发现涂片镜检的阳性率最低, 其次是 Xpert MTB/RIF 分子检测和 MGIT。在对比结果中, 涂片镜检的阳性率最低, 提示在某些临床情况下, 这种传统检测方法可能不足以准确诊断感染。这一发现具有重要的临床意义, 特别是在流行病学监测、公共卫生防疫和个体化医疗方面: ①假阴性风险: 若患者依赖涂片镜检而未能及时获得确诊, 可能导致延误治疗, 影响患者预后。因此, 医疗机构应在疾病筛查中优

先考虑更为敏感的方法, 如 Xpert MTB/RIF 和 MGIT。②多重检测方法的结合应用: 由于不同检测方法的优缺点互补, 在临床操作中, 综合运用多种检测技术可以显著提高检测的准确性和可靠性。例如, 结合涂片、Xpert 和 MGIT 的结果, 有助于全面评估患者的感染状态。③抗药性监测: 随着耐药性菌株的增加, 准确检测分枝杆菌尤其是其抗药性对公共健康至关重要。Xpert MTB/RIF 的应用不仅能够检测分枝杆菌, 还能快速评估对利福平的抗药性, 为临床医师提供及时且重要的信息。

表 2 不同疾病类型的检测结果分析

疾病类型	例数	涂片镜检		MGIT		Xpert MTB/RIF 分子检测	
		+	-	+	-	+	-
活动性肺结核	19	9	10	14	5	13	6
非活动性肺结核	7	0	7	0	7	1	6

3 讨论与结论

在现代医学的临床实践中, 肺结核的早期诊断对于有效控制和治理该疾病至关重要。随着检测技术的不断进步, 涂片镜检、MGIT(培养法)和 Xpert MTB/RIF(分子检测法)成为当前临

床上常用的三种检测方法^[4]。涂片镜检是肺结核筛查中最传统和广泛使用的方法。通过从疑似结核患者的痰液中提取样本, 并在显微镜下观察分枝杆菌的存在^[5]。这种方法的优点是简便、快速以及设备要求较低, 但其缺点也很明显, 包括检测灵敏度有限和对操作者的技术要求相对高。MGIT 培养法是一种

基于液体培养的结核分枝杆菌检测技术,它通过提供适宜的培养基,能够提高分枝杆菌的检出率^[6]。这种方法通常比涂片镜检敏感,但是由于培养需时相对较长(通常要几周时间),其在紧急情况下的临床应用受到限制。Xpert MTB/RIF 是一种基于聚合酶链反应(PCR)技术的分子检测方法^[7]。它不仅能够快速检测结核分枝杆菌的存在,还可以在同一检测中判断细菌是否对利福平(RIF)产生耐药。这项技术以其出色的敏感度和快速的结果获得了广泛的应用。

本次研究结果提示,在敏感度和阴性预测值的评估中,Xpert MTB/RIF 分子检测方法表现出最高的指标。研究显示,Xpert 的敏感度可达到 90% 以上,这使得它成为肺结核早期诊断的重要工具。而涂片镜检的敏感度相对较低,通常在 50%~70% 左右, MGIT 的敏感度处于中间水平。阴性预测值是评估一种检测方法在结果为阴性时准确排除疾病的能力^[8]。在这方面, Xpert 同样显示出较高的效果。这意味着,阴性结果能给予患者和医生更多的信心,排除肺结核的可能性。本次研究结果提示,在特异性和阳性预测值的比较上,三种检测方法之间的差异较小。尽管 Xpert 法在敏感度上优势明显,但在特异性方面,涂片镜检、MGIT 和 Xpert 的表现相对接近,通常都在 80%~90% 之间。阳性预测值可反映该方法在检测结果为阳性的情况下,真正有病的概率,这方面的结果也显示出三种检测方法之间的相似性。本次研究结果提示,针对两种不同患者的分枝杆菌检查结果进行深入分析后,涂片镜检的阳性率最低,这可能与其检测灵敏度不足及适用人群基础有关。涂片镜检对样本质量和处理的敏感度很高,若痰液样本中结核分枝杆菌数量较少,容易导致检测结果为阴性^[9]。紧随其后的是 Xpert MTB/RIF 分子检测,其阳性率虽然高于涂片镜检,但在某些情况下,由于非结核分枝杆菌的感染和其他因素,也可能出现假阳性结果。MGIT 的阳性率位于最后,尽管该方法的灵敏度和特异性较高,但由于其培养过程较慢,可能导致一些确诊患者在样本采集后未能及时被捕获。进一步分析原因:①技术因素:涂片镜检依赖于操作者的技术水平以及显微镜的观察条件,而 MGIT 和 Xpert 法则能够在更大程度上减小人为因素的影响。②样本处理:样本的采集、储存和处理对于检测结果至关重要。涂片镜检对样本处理的要求较高,且对于低细菌负荷的患者较为敏感^[10],而 MGIT 和 Xpert 法则在这方面更具优势。③疾病特性:肺结核在不同患者中的表现存在差异,如同一患者在不同阶段的细菌排放量可能不同,这也会影响检测结果^[11]。

Xpert MTB/RIF 分子检测法在肺结核的临床诊断中表现出明显的优势,尤其是在敏感度和阴性预测值方面。涂片镜检则由于其操作简单和快速,仍在初步筛查中发挥着重要作

用,而 MGIT 虽然灵敏度相对较高,但由于检测周期长,更多应用于确诊和耐药判定场合。针对不同的临床需求,可根据具体情况选择合适的检测方法,以期提高肺结核的早期诊断率和治疗成功率。此外,也可以考虑三种方法联合应用,提升诊断准确性,这也是目前临床重点研究和实践的内容之一。实践中,可以根据肺结核的不同诊断需求,将这三种检测方法结合起来使用,可以进一步提高诊断的准确性。例如,在疫情高发地区,初步筛查可以采取涂片镜检,得到迅速的结果后,阳性患者进入 Xpert MTB/RIF 进一步确认,同时,对于仍需确定耐药性的患者则可以使用 MGIT 进行细菌培养和药物敏感性测试。

参考文献

- [1] 郑晓天,钱渊.基于症候群检测在感染性疾病实验室病原诊断中的应用[J].中华儿科杂志,2023,61(08):675-678.
- [2] 王成彬.高通量测序技术在临床感染性疾病实验室诊断中的应用[J].中华医学杂志,2023,103(15):1087-1091.
- [3] 郭琪,王伟,汪领,等.血清甲状腺激素检测诊断甲状腺疾病的临床意义与价值[J].临床医学工程,2023,30(02):193-194.
- [4] 王雨萌,周柯,邵春艳,等.多重连接探针扩增技术(MLPA)在病原微生物检测与疾病诊断中的应用[J].农业生物技术学报,2021,29(10):2031-2042.
- [5] 徐颖,张宇.纳米材料在医学检测与疾病诊断中的应用[J].基础医学与临床,2022,42(01):33-40.
- [6] 陈太菊,刘睿宁,张洪,等.心血管疾病标志物微流控检测在早期预警与快速诊断中的应用[J].中华预防医学杂志,2023,57(07):1115-1123.
- [7] 陈学丽,李文瑞,庾少俸,等.探讨实验室联合检测降钙素原、白介素-6、白细胞对于临床诊断新型冠状病毒肺炎的价值[J].智慧健康,2023,9(13):114-117.
- [8] 温宏波,吴芬,刘雅婧.TSH、TPOAb、TRAb及TG-Ab联合检测诊断自身免疫性甲状腺疾病的价值[J].中国实用医刊,2023,50(15):81-84.
- [9] 罗盈,王子霞,李彤,等.血清IgG4水平检测在IgG4相关肝胆胰疾病诊断及疗效评估的价值研究[J].现代检验医学杂志,2022,37(06):70-75.
- [10] 王文辉.降钙素原与超敏C反应蛋白联合检测在新生儿感染性疾病诊断中的临床应用价值[J].中外医药研究,2023,2(07):129-131.
- [11] 张帆,闫本纯,李琪,等.血小板功能检测在血栓性疾病诊断中的研究进展[J].中国现代医药杂志,2023,25(01):105-108.