

即时检验（PCT）在结核病快速诊断中的应用效果及质量控制

梅航川

阿克苏地区第三人民医院（阿克苏地区传染病医院） 新疆阿克苏

【摘要】目的 探究即时检验（PCT）在结核病快速诊断中的应用效果以及质量控制。**方法** 选择 2024 年 8 月份至 2025 年 8 月份于我院接受检测的 120 例患者进行研究，依据最终诊断分成对照组和实验组，每组 60 例，对照组为非结核人群；实验组结核病组，所有人员均提供即时检验、化学发光法进行检测，判断诊断效能；对比 PCT 水平，判断相关性。**结果** 出现结核的患者 PCT 水平低于非结核人群（ $P < 0.05$ ），将 $PCT < 0.25$ ng/mL 完成辅助结核病检测时，阳性患者的 PCT 水与痰涂片菌量分级为弱正相关。**结论** POCT-PCT 检测快速且便捷，在结核病诊断当中具有较高的价值，但 PCT 水平低作为结核病的相对特征，但无法作为确诊或者排除的独立指标，建立系统化的质量控制，可以保证检验结果的准确性，为临床决策提供依据。

【关键词】 即时检验；结核病快速诊断；应用效果；质量控制

【收稿日期】 2026 年 2 月 17 日

【出刊日期】 2026 年 3 月 25 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20260123

Application effect and quality control of point-of-care testing (PCT) in the rapid diagnosis of tuberculosis

Hangchuan Mei

The Third People's Hospital of Aksu Prefecture (Aksu Infectious Disease Hospital), Aksu, Xinjiang

【Abstract】Objective To explore the application effect and quality control of point-of-care testing (PCT) in the rapid diagnosis of tuberculosis. **Methods** 120 patients who were tested in our hospital from August 2024 to August 2025 were selected for the study. They were divided into the control group and the experimental group according to the final diagnosis, with 60 cases in each group. The control group consisted of non-tuberculosis patients; the experimental group was the tuberculosis group. All individuals provided point-of-care testing and chemiluminescence method for detection to determine the diagnostic efficacy; compare the PCT levels and determine the correlation. **Results** The PCT levels of patients with tuberculosis were lower than those of non-tuberculosis patients, $p < 0.05$. When $PCT < 0.25$ ng/mL was used as an auxiliary test for tuberculosis diagnosis, the PCT levels of positive patients were positively correlated with the grade of acid-fast staining (smear microscopy) in sputum smear. **Conclusion** POCT-PCT testing is rapid and convenient, and has high value in the diagnosis of tuberculosis. However, a low PCT level is a relative characteristic of tuberculosis, but cannot be an independent indicator for diagnosis or exclusion. Establishing a systematic quality control can ensure the accuracy of the test results and provide a basis for clinical decision-making.

【Keywords】 Point-of-care testing; Rapid diagnosis of tuberculosis; Application effect; Quality control

结核病是因为机体感染结核分枝杆菌导致的危害人类健康的慢性传染性疾病，全球范围内结核病的负担相对较为沉重，早期、准确的诊断可以阻断传播，改善患者的预后。当前结核病诊断可以通过痰涂片镜检、分枝杆菌培养以及分子生物学检测。但痰涂片镜检灵敏度相对较低，培养检查时间长，分子检测虽然快速但成本较高，但对于肺外结核、菌阴肺结核诊断当中存在局限性^[1]。故选择快速、简便、辅助诊断或者鉴别诊断当中具有重要的指导意义。降钙素原是甲状腺 C 细胞

产生的一种降钙素前肽，在全身性细菌、特别是脓毒症感染的感染时、肝脏巨噬细胞、单核细胞等外周组织会大量的分泌会导致大量分泌，血清当中的 PCT 水平会显著升高。在病毒性感染、非感染性炎症或者局部感染时，PCT 水平升高或者只是轻度的。该指标可以在败血症诊断或者抗生素指导当中广泛应用。即时检查，可以有效缩短临床决策时间，在门急诊、结核病房、呼吸科或者 ICU 场景下应用。本文就即时检验（PCT）在结核病快速诊断中的应用效果以及质量控制进行讨论，

现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2024年8月至2025年8月于我院接受诊断的120例患者进行研究,随机数字表法分成对照组和实验组,各60例,对照组患者年龄范围27-62岁,平均年龄 49.22 ± 2.47 岁,男性29例,女性31例,实验组,年龄范围28-63岁,平均年龄 49.75 ± 2.65 岁,男性30例,女性30例,分析所有患者的各项情况差异不大, $P > 0.05$ 。

纳入标准:因发热、咳嗽、咳痰、乏力、盗汗等原因疑似结核病;患者对研究知情同意;

排除标准:入院前已经接受抗结核或者广谱抗生素进行治疗;合并其他活动性恶性肿瘤、自身免疫性疾病;妊娠或者哺乳期患者;临床资料不全的患者。

1.2 方法

所有患者均提供有效的评估,记录患者的病史、体格检查、实验室检查、胸部影像学、痰涂片或者抗酸染色、痰培养。

所有患者在入院后在开展针对性治疗时,采集清晨空腹静脉血,数量在3-5mL,依据量子点荧光多层析分析仪和配套PCT检测试剂盒,所有操作依据说明书进行,取100ul血清加入试剂卡加样孔,在室温下静置15分钟后,将试剂卡插入分析仪自动读取结果,所有操作由统一的培训护理人员完成^[2]。

参考检测方法:使用全自动化学发光免疫分析仪

和配套PCT试剂盒检测,仪器放置在医院中心检验科,由专业的检验师操作,确定结果。

质量管理:(1)建立实操管理以及考核,考核合格后上岗,并定期复训。(2)科室建立设备档案,每日执行开机自检、光学检验,试剂依据批号验收、冷藏保存,保证室温平衡^[3]。(3)建立室内质量控制,每日检测前,使用两个浓度的品种进行检测,并记录结果。每日将同一份患者的样本送到中检验科完成化学发光法比对^[4-5]。(4)操作过程中,制作图文并茂的操作方式,包括采样、加样、读数、废物处理,保证所有操作符合要求。(5)报告解读,建立异常结果复制,并附有相关解读内容。

1.3 观察指标

1.3.1 记录各组血清PCT水平。

1.3.2 了解结核病鉴别诊断当中的诊断效能。

1.3.3 判断PCT与结核病病情的相关性。

1.4 统计学方法

数据均通过SPSS21.0软件进行统计分析,计数资料行 χ^2 检验,用[n(%)]表示,计量资料行 t 检验,用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 肺结核患者血清PCT水平明显低于非结核人员($P < 0.05$),对于结核病患者而言,出现细菌性社区获得性肺炎时,PCT水平上升,但若为病毒性肺炎时,PCT水平相对较低。见表1。

表1 分析各组PCT水平($\bar{x} \pm s$, ng/mL)

组别	PCT	t	P	
对照组	阳性	0.35 ± 0.08	5.241	<0.001
	阴性	0.11 ± 0.02	6.337	<0.001
实验组	细菌性CAP	2.45 ± 0.42 (参照)		
	其他感染亚组	0.11 ± 0.03	8.364	<0.001

2.2 以细菌性CAP为对照,分析结核病与细菌性CAP的诊断效能,结合约登指数,最佳临界值为0.25ng/mL。依据界值时,判断效能。

敏感度:73.75(59/80);特异度:85.00(34/40);阳性预测值:90.77(59/65);阴性预测值:61.82(34/55)。

2.3 分析相关性,对于结核患者而言,痰涂片阳性时,患者的PCT水平要高于涂片阴性的患者($P < 0.01$),依据Spearman相关分析,PCT水平与痰涂片菌量分级呈弱正相关($r_s = 0.324$, $P = 0.004$)。

3 讨论

结核病作为一种传染性疾病,在早期快速、准确的诊断可以阻断传播,有效提升患者的预后。传统的涂片检查灵敏度相对较低,若选择培养法耗时相对较长,在临床诊断存在局限性。尤其对于临床表现不典型的菌阴性结核以及肺外结合,多与细菌性社区获得性肺炎相似度较高,导致患者错过最佳治疗时间^[6]。降钙素原属于一种系统性的细菌感染以及脓毒症的重要标志物,在细菌感染当中显著上升,但在机体感染病毒时,只是

轻度或者中度的升高, 会低于细菌性肺炎患者机体的降钙素原水平, 这也说明 PCT 可以用于鉴别结核性炎症以及急性细菌性感染有着重要的指导作用^[7]。

通过本次研究可以看出, 结核病患者的血清 PCT 水平明显低于非结核患者的中细菌性社区获得性肺炎患者的 PCT 水平, 其核心的病理以及生理学基础是结核分枝杆菌感染导致的一种以肉芽肿形成为特征的迟发型超敏反应以及细菌免疫应答, 该种免疫反应将病原体相对局限于病灶内部, 避免了细菌以及其毒素的大量全身性播散, 继而无法强烈的刺激肝脏和外周组织大量合成释放 PCT^[8]。但若患者存在社区获得性细菌性肺炎时, 会导致强烈的全身炎症反应, 继而患者 PCT 水平明显升高。研究将 0.25 ng/ml 作为临界值, PCT 在鉴别结核病以及细菌性社区获得性肺炎特异度以及阳性预测值较高, 这也充分说明疑似肺炎的患者行 POCT-PCT 检测的结果低于该值时, 应考虑患者存在结核病, 及时的调整患者的诊断方案, 不得盲目的为患者提供广谱类抗生素, 应为患者提供痰抗酸染色、分子检测或者影像学检查, 确定针对性的治疗方案, 对患者的治疗路径进行优化^[9]。

PCT 检测亦存在局限性, 敏感度仅为 73.75%, 说明仍有患者的 PCT 水平可能超过了 0.25ng/mL。该种情况主要发现在重型血行播散性肺结核、干酪性肺炎、合并细菌继发感染或者合并其他部位细菌感染的结核病患者。这也说明 PCT 不能作为确诊或者排除结核的独立指标, 可以作为提示的作, 应结合患者的临床表现、影像学特征和实验室结果进行综合性判断^[10-11]。

为患者提供 POCT-PCT 质量控制时, 应严格的管理好检测质量, 避免发生误差的风险, 本次研究通过完善人、机、料、法、环境等多模式的全流程质量控制, 在对相关人员提供培训的同时, 有效的完成日常设备的校准以及维护, 每日完成室内质控与定期室间比对, 建立标准的操作程序管理, 出现异常结果时及时复核, 以保证临床诊断的准确性。

综上所述, 即时检验 PCT 凭借其快速、便捷的特点, 在结核病的临床快速鉴别诊断中, 尤其是在区分结核性炎症与急性细菌性肺炎方面, 具有重要的辅助价值。

参考文献

- [1] 刘文芳.CRP、WBC、PCT 联合检验在细菌感染性疾病中的诊断价值[J].中国医药指南,2024,22(4):102-104.
- [2] 邓默,贾米山,田彦卿,郑志清,王辉,韩娜.sTREM-1、PCT

与 MRP8/14 对重症肺结核患者急性呼吸窘迫综合征的时序预测价值[J].实用医学杂志,2025,41(22):3552-3557.

- [3] 王馨悦,王珍.CT 影像学结合血清 PCT、IL-6、CRP 水平鉴别薄壁空洞型肺结核与肺癌的价值分析[J].四川生理科学杂志,2025,47(4):817-819, 833.
- [4] 董程,谢成彬,王娟,石皓,崔亚运,周明莉,陈宇.PCT、IL-6 与肺结核患者 TB-DNA 的相关分析[J].标记免疫分析与临床,2025,32(7):1463-1467.
- [5] 欧喜超,滕冲,宋媛媛,郑扬,陈磊,朱俊,王建国,潘兆宝,康海涛,王彦,么鸿雁,黄飞.新型 PCR 荧光探针技术用于结核病患者 早期诊断的多中心应用评价研究[J].中国防痨杂志,2025,47(6):687-693.
- [6] 王若涛,吴敏校,杨虹,陈宗云.外周血 IFN- γ 、PCT 及 OPN 水平对活动性肺结核的诊断价值及其与抗结核治疗预后的相关性分析[J].中国现代药物应用,2024,18(19):10-15.
- [7] 刘玉梅,王栋.WBC、CRP、SAA、PCT 和 ESR 在肺结核与社区获得性肺炎鉴别诊断中的应用[J].标记免疫分析与临床,2023,30(9):1527-1530, 1570.
- [8] 姜丹花.C 反应蛋白、PCT 联合中性粒细胞淋巴细胞比值在肺结核患者中的辅助诊断效能及与血培养结果的关系[J].中国医药指南,2023,21(23):49-52.
- [9] Nisa U Z ,Ambreen A ,Mustafa T .Persistently high plasma procalcitonin levels despite successful treatment of tuberculous pleuritis and tuberculous lymphadenitis patients[J].Scientific Reports,2024,14(1):22590-22590.
- [10] Elham A ,Mariam F ,Moatz E , et al.Evaluation the role of conventional and Xpert MTB/RIF assays as point-of-care tests of Mycobacterium tuberculosis infections, especially during the COVID-19 pandemic in Menoufia, Egypt[J].Journal of Medicine in Scientific Research,2022, 5(2):121-128.
- [11] Takeshi O ,Masato W ,Kozo M , et al.Serum procalcitonin levels predict mortality risk in patients with pulmonary tuberculosis: a single-center prospective observational study.[J].The Journal of infectious diseases,2020,222 (prepublish):1651-1654.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS