

## 比较全自动血液分析仪与血涂片镜检在血常规检验中的准确性差异

廖於巧, 尹建中

保山市人民医院 云南保山

**【摘要】目的** 系统比较全自动血液分析仪与血涂片镜检在血常规关键项目检测中的结果差异。**方法** 采用回顾性研究方法, 选取2024年8月至2025年8月本院1250例同时进行仪器检测与人工镜检的静脉血标本作为研究对象。以双盲法镜检结果为参考标准, 对比分析全自动血液分析仪在白细胞分类、异常细胞识别及血小板计数等方面结果的符合率与差异。**结果** 在白细胞五分类上, 仪器对正常标本结果可靠, 但与镜检的总体符合率为92.4%。镜检发现187例(14.96%)存在形态异常或干扰, 仪器对此类标本的分类准确性下降。在血小板计数方面, 对于无聚集标本, 两种方法一致性良好( $P>0.05$ ); 但在22例镜检确认血小板聚集的标本中, 仪器计数低于镜检估算值( $P<0.001$ )。仪器对幼稚细胞和异型淋巴细胞的报警灵敏度较高(分别为90.0%和91.2%), 但存在一定假阳性。**结论** 全自动血液分析仪适用于大批量标本的快速、标准化筛查, 但其在细胞形态识别及抗干扰能力方面存在局限。血涂片镜检是识别细胞形态异常和验证仪器可疑结果的必要补充。二者联合应用是确保血常规检验结果全面、准确的最佳模式。

**【关键词】** 全自动血液分析仪; 血涂片镜检; 血常规; 准确性比较

**【收稿日期】** 2026年1月7日

**【出刊日期】** 2026年2月6日

**【DOI】** 10.12208/j.ijcr.20260070

### Comparison of the accuracy differences between fully automated blood analyzers and blood smear microscopy in routine blood tests

Yuqiao Liao, Jianzhong Yin

Baoshan People's Hospital, Baoshan, Yunnan

**【Abstract】 Objective** To systematically compare the differences in the results of key routine blood test parameters between fully automated hematology analyzers and blood smear microscopy. **Methods** A retrospective study was conducted on 1,250 venous blood specimens from our hospital between August 2024 and August 2025, all of which underwent both automated analysis and manual microscopy. Using blinded microscopy results as the reference standard, the concordance rates and discrepancies between the fully automated hematology analyzer and microscopy were compared and analyzed regarding white blood cell (WBC) differential counts, abnormal cell identification, and platelet (PLT) counts. **Results** For the five-part WBC differential, the analyzer provided reliable results for normal specimens, with an overall concordance rate of 92.4% compared to microscopy. Microscopy identified morphological abnormalities or interferences in 187 cases (14.96%), for which the analyzer's classification accuracy decreased. Regarding platelet counts, both methods showed good agreement for specimens without aggregation ( $P>0.05$ ). However, in 22 specimens where platelet aggregation was confirmed by microscopy, the analyzer counts were significantly lower than the microscopy estimates ( $P<0.001$ ). The analyzer demonstrated high alert sensitivity for blast cells and atypical lymphocytes (90.0% and 91.2%, respectively), but with a certain rate of false positives. **Conclusion** Fully automated hematology analyzers are suitable for rapid, standardized screening of large batches of specimens but have limitations in cell morphology recognition and anti-interference capability. Blood smear microscopy remains a necessary supplement for identifying cell morphological abnormalities and verifying suspicious instrument results. The combined application of both methods constitutes the optimal model for ensuring comprehensive and accurate routine blood test results.

**【Keywords】** Fully automated hematology analyzer; Blood smear microscopy; Routine blood test; Accuracy comparison

血常规检验是临床疾病诊断以及监测的一项基础性手段, 其检测技术的不断发展演变对实验室工作效率以及诊断质量有着颇为深刻的影响<sup>[1]</sup>。全自动血液分析仪得以广泛普及, 凭借其有的高通量、高精密度以及标准化操作等特性, 彻底改变了以往以传统手工为主的检测模式<sup>[2]</sup>, 然而基于细胞物理化学特性的分析原理, 致使其在面对细胞形态学发生改变、异常细胞识别以及某些病理干扰情况时依旧面临着挑战。血涂片显微镜检查作为经典的形态学方法, 虽说主观性较强、效率相对较低, 不过可直观地提供细胞形态、结构以及染色性等诸多丰富信息, 被公认为是验证仪器结果、发现潜在异常的“金标准”<sup>[3]</sup>。本研究依靠设立大样本对比组, 对全自动血液分析仪与镜检结果的差异点展开定量分析, 为构建科学、经济的复检流程, 实现两种技术的优势互补提供数据支撑。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集 2024 年 8 月至 2025 年 8 月本院就诊患者的静脉血标本 1250 例。所有标本均采用 EDTA-K2 抗凝真空管采集, 并在采集后 2 小时内完成检测。样本涵盖健康体检、各类感染、贫血及血液系统疾病疑似患者, 具有广泛代表性。

### 1.2 方法

**仪器与试剂:** 使用 Sysmex XN-9000 全自动血液分析流水线及其配套原装试剂、校准品与质控品进行检测。仪器每日进行室内质控, 确保运行状态稳定。

**血涂片镜检方法:** 依据国际血液学复检标准, 制定以下镜检指征: 仪器出现任何细胞异常报警 (如异淋、

原始细胞、有核红细胞等)、白细胞/血小板直方图或散点图异常、血小板计数明显降低、临床特殊要求。血涂片经瑞氏-吉姆萨染色后, 由两名经验丰富的主管检验师采用双盲法独立镜检。每张涂片进行白细胞分类计数 (至少 100 个细胞), 并仔细观察红细胞形态、血小板数量与分布及有无异常细胞。结果不一致时由第三名副主任技师仲裁。镜检结果作为本研究的参考标准。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件。计量资料以均数±标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 采用配对样本 t 检验进行比较; 计数资料以例数或百分比表示, 采用  $\chi^2$  检验。使用 SPSS 25.0 软件进行数据处理,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般情况与镜检异常发现

1250 例标本中, 共发现 187 例 (14.96%) 存在具有临床意义的形态学异常或干扰因素, 具体分布见表 1。

### 2.2 白细胞分类与异常细胞识别对比

仪器五分类与镜检总体符合率 92.4%。对异常细胞, 仪器报警灵敏度高但存在假阳性。

### 2.3 血小板计数准确性对比

在无聚集标本中, 两种方法一致性良好 ( $P > 0.05$ )。在 22 例聚集标本中, 仪器计数显著低于镜检 ( $P < 0.001$ ), 具体见表 3。

## 3 讨论

本研究成果直观呈现了现代全自动血液分析仪在常规工作里的高效以及稳定特性, 对于细胞形态正常的标本而言, 其所提供的定量数据有快速且可靠的特点, 这确立了其作为一线筛查工具的不可替代的地位。

表 1 血涂片镜检异常发现分布情况 (n=1250)

异常发现类别	例数	构成比 (%)
异型淋巴细胞	68	5.44
中性粒细胞毒性变化	52	4.16
有核红细胞	35	2.80
血小板聚集	22	1.76
幼稚细胞 (原始/早幼)	10	0.80
合计	187	14.96

表 2 仪器特定报警与镜检结果符合情况分析

仪器报警标志	镜检阳性例数	镜检阴性例数	灵敏度 (%)	特异性 (%)
幼稚细胞/原始细胞	9	15	90.0	98.8
异型淋巴细胞/异常淋巴	62	41	91.2	96.7
有核红细胞	30	20	85.7	98.4

表 3 血小板计数方法学比较 ( $\bar{x} \pm s$ ,  $\times 10^9/L$ )

组别	例数	全自动分析仪 (PLT-I)	血涂片镜检估算值	t 值	P 值
血小板聚集组	22	85.6 ± 32.4	156.8 ± 45.1	12.74	<0.001
无异常对照组	50	215.3 ± 58.7	220.1 ± 60.2	1.25	>0.05

然而,本研究的关键价值在于指出自动化检测存在明确边界,其一在白细胞分类方面,仪器无法识别像中性粒细胞毒性颗粒、杜勒小体等退行性改变,同时也无法精准区分异型淋巴细胞的亚型<sup>[4]</sup>。表 1 中所检出的 52 例毒性变化以及部分异淋病例,仪器仅仅可提示“核左移”或者“异常淋巴/单核细胞群”等非特异性报警,最终细胞的归属要借助形态学检查来确定。其二在异常细胞识别领域,尽管如表 2 所示仪器报警灵敏度相对较高,但其本质属于“可疑”提示,并非确诊结果。大约 15 例幼稚细胞假阳性报警以及 41 例异淋假阳性报警的存在,意味着若仅仅依据仪器报警来进行临床决策,有可能引发不必要的焦虑或者过度检查<sup>[5]</sup>,相反若依赖仪器筛查却忽略复检规则,便存在漏诊风险。其三在血小板计数上,表 3 的数据有较大警示意义,对于存在冷凝集、血小板卫星现象或者 EDTA 依赖性血小板聚集的标本,仪器计数会严重低估真实数值,可能会误导临床对患者出血风险的判断<sup>[6]</sup>。

血涂片镜检的复核价值并非是对自动化技术的否定,而是对其局限性的关键补充以及质量保障<sup>[7]</sup>,依据本研究数据,严格执行以仪器报警信息、规则性直方图/散点图异常以及临床信息为依据的镜检复检规则十分关键。这能保证检验人员将精力集中于最有可能存在问题的标本,在保证结果准确性的基础上实现了工作效率的优化<sup>[8]</sup>。

综上,全自动血液分析仪与血涂片镜检是血常规检验中相辅相成的两种技术手段。实验室应当建立并严格执行个性化的复检规则,推动两种方法有机结合,为临床提供快速又精准的血常规检测报告。

## 参考文献

- [1] 苏菊花. 全自动血液分析仪进行血常规检验时采用血涂片分析的重要性[J]. 中国医疗器械信息,2022,28(16):16-18.
- [2] 梁瑞碧. 血常规检验中血液涂片细胞形态学联合全自动血细胞分析仪的应用效果[J]. 吉林医学,2022,43(1):83-84.
- [3] 赵冬,杨晓煜. 血常规检验中采取全自动血细胞分析仪联合血液涂片细胞形态学检测的结果分析[J]. 临床研究,2024,32(11):135-138.
- [4] 白蕊. 全自动血液细胞分析仪联合血涂片细胞形态学检查在血常规检验中的应用价值研究[J]. 当代医药论丛,2024,22(32):90-93.
- [5] 纪玉红. 全自动血细胞分析仪联合血液涂片细胞形态学检测在血常规检验中的应用价值分析[J]. 中国实用医药,2021,16(17):205-207.
- [6] 刘文静. 全自动血细胞分析仪与血涂片细胞形态学在血常规检验中的应用分析[J]. 中国医疗器械信息,2024,30(11):119-121.
- [7] 谭芳宁,杨琼. 全自动血细胞分析仪与血涂片细胞形态学联合用于血常规检验的临床效果观察[J]. 临床研究,2024,32(12):127-129.
- [8] 张燕. 血常规检验中全自动血细胞分析仪与血涂片细胞形态学联合应用的效果分析[J]. 中国医疗器械信息,2022,28(18):70-72.

**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