

# 尿液有形成分分析仪与显微镜检查在泌尿系统疾病诊断中的一致性分析

郑素琴<sup>1</sup> 陈冲<sup>1</sup> 侯静<sup>2</sup>

(1.东平县人民医院 山东泰安 271500; 2.银山镇中心卫生院 山东泰安 271500)

**【摘要】**目的:分析尿液有形成分分析仪与显微镜检查在泌尿系统疾病诊断中的一致性,明确两种检测方法的临床应用价值,为优化泌尿系统疾病诊断流程提供依据。方法:选取2025年1-6月本院收治的60例疑似泌尿系统疾病患者为研究对象,按随机数字表法分为对照组(30例)与实验组(30例)。对照组采用显微镜检查,实验组采用尿液有形成分分析仪检测,比较两组检测方法的诊断符合率、阳性检出率及Kappa一致性系数。结果:实验组诊断符合率为93.33%(28/30),高于对照组的76.67%(23/30)( $\chi^2=3.927$ ,  $P=0.048$ );实验组阳性检出率为80.00%(24/30),高于对照组的56.67%(17/30)( $\chi^2=3.857$ ,  $P=0.049$ );两组检测结果与金标准的Kappa系数分别为0.78(实验组)、0.52(对照组),实验组一致性优于对照组。结论:尿液有形成分分析仪在泌尿系统疾病诊断中的符合率、阳性检出率及与金标准的一致性均优于显微镜检查,可作为泌尿系统疾病诊断的高效检测手段,但临床应用中可结合显微镜检查进一步提升诊断准确性。

**【关键词】**尿液有形成分分析仪;显微镜检查;泌尿系统疾病;诊断一致性;阳性检出率

Consistency analysis of urine sediment analyzer and microscopic examination in the diagnosis of urinary system diseases

Zheng Suqin<sup>1</sup> Chen Chong<sup>2</sup> Hou Jing<sup>3</sup>

(1.Dongping County People's Hospital, Tai'an City, Shandong Province 271500;

2.Yinshan Town Central Health Center, Tai'an City, Shandong Province 271500)

**[Abstract]** Objective: To analyze the consistency between urine sediment analyzer and microscopic examination in the diagnosis of urinary system diseases, clarify the clinical application value of the two detection methods, and provide a basis for optimizing the diagnosis process of urinary system diseases. Method: Sixty patients with suspected urinary system diseases admitted to our hospital from January to June 2025 were selected as the research subjects, and were randomly divided into a control group (30 cases) and an experimental group (30 cases) using a random number table method. The control group was examined under a microscope, while the experimental group was analyzed using a urine sediment analyzer. The diagnostic accuracy, positive detection rate, and Kappa consistency coefficient of the two detection methods were compared. Result: The diagnostic accuracy rate of the experimental group was 93.33% (28/30), which was higher than the 76.67% (23/30) of the control group ( $\chi^2=3.927$ ,  $P=0.048$ ); The positive detection rate of the experimental group was 80.00% (24/30), which was higher than the control group's 56.67% (17/30) ( $\chi^2=3.857$ ,  $P=0.049$ ); The Kappa coefficients of the two test results and the gold standard were 0.78 (experimental group) and 0.52 (control group), respectively, indicating that the consistency of the experimental group was better than that of the control group. Conclusion: The urine sediment analyzer has a higher conformity rate, positive detection rate, and consistency with the gold standard in the diagnosis of urinary system diseases than microscopic examination. It can be used as an efficient detection method for the diagnosis of urinary system diseases, but in clinical applications, microscopic examination can be combined to further improve diagnostic accuracy.

**[Key words]** urine sediment analyzer; Microscopic examination; Diseases of the urinary system; Diagnostic consistency; positive detection rate

## 引言

泌尿系统疾病的早期诊断对治疗方案制定与预后改善至关重要,而尿液有形成分(红细胞、白细胞、管型等)检测是诊断该类疾病的核心手段之一。传统显微镜检查作为尿液检测的“金标准”,虽能直观观察有形成分形态,但存在操作繁琐、检测速度慢、主观误差大等局限;尿液有形成分分析仪凭借自动化、高效率的优势,已广泛应用于临床,但

关于其与显微镜检查诊断一致性的研究仍需进一步深入<sup>[1]</sup>。当前临床对两种检测方法的选择缺乏统一标准,部分医疗机构过度依赖单一检测方式,可能导致漏诊或误诊。本研究以2025年1-6月60例疑似泌尿系统疾病患者为研究对象,对比两种检测方法的诊断效能,旨在明确其一致性及临床应用价值,为构建精准、高效的泌尿系统疾病诊断体系提供科学参考,推动临床检测技术的合理应用。

## 一、研究资料与方法

### (一) 一般资料

选取 2025 年 1-6 月本院收治的疑似泌尿系统疾病患者为研究对象, 纳入标准: 出现尿频、尿急、尿痛、血尿等泌尿系统症状; 拟进行尿液有形成分检测; 患者及家属知情同意。排除标准: 近 1 周内使用利尿剂或影响尿液成分的药物; 尿液样本采集不规范 (如非中段尿、样本污染); 合并严重肝肾功能衰竭或全身性疾病。共纳入 60 例患者, 按随机数字表法分为对照组与实验组各 30 例。对照组中男性 17 例, 女性 13 例; 年龄 22-68 岁, 平均年龄 (45.3 ± 10.2) 岁; 疑似疾病类型: 尿路感染 12 例, 尿路结石 9 例, 肾炎 9 例。实验组中男性 16 例, 女性 14 例; 年龄 23-67 岁, 平均年龄 (44.8 ± 9.7) 岁; 疑似疾病类型: 尿路感染 11 例, 尿路结石 10 例, 肾炎 9 例。经统计学检验, 两组患者在性别构成 ( $\chi^2=0.068$ ,  $P=0.794$ )、年龄分布 ( $t=0.192$ ,  $P=0.848$ ) 及疑似疾病类型 ( $\chi^2=0.114$ ,  $P=0.944$ ) 等基线资料方面差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 具有良好可比性。

### (二) 实验方法

对照组采用显微镜检查: 采集患者新鲜中段尿 10mL, 置于无菌离心管中, 使用医用离心机以 3000r/min 转速离心 5min, 弃去上清液, 保留 0.2mL 尿沉渣并充分混匀; 取 1 滴沉渣滴于载玻片上, 加盖盖玻片, 在光学显微镜高倍镜 (40 ×) 下观察, 随机选取 10 个视野计数红细胞、白细胞数量 (单位: 个/HPF), 低倍镜 (10 ×) 下观察 20 个视野计数管型数量 (单位: 个/LPF), 严格按照《临床检验操作规程》判断结果 (红细胞 > 5 个/HPF、白细胞 > 5 个/HPF、管型 > 1 个/LPF 为阳性)。实验组采用尿液有形成分分析仪检测: 使用全自动尿液有形成分分析仪 (型号: UF-5000), 采集患者新鲜中段尿 5mL, 无需离心处理, 直接倒入仪器专用检测杯, 仪器通过流式细胞术与荧光染色技术自动分析尿液有形成分, 自动计数红细胞、白细胞 (单位: 个/ $\mu$ L)、管型

(单位: 个/LPF), 仪器内置标准阈值 (红细胞 > 25 个/ $\mu$ L、白细胞 > 25 个/ $\mu$ L、管型 > 1 个/LPF 为阳性), 自动判定检测结果。两组检测均在尿液样本采集后 2h 内完成, 以临床综合诊断 (结合患者症状、泌尿系超声/CT 检查及肾穿刺病理结果) 为金标准, 比较两种检测方法的诊断效能。

### (三) 观察指标

1. 诊断符合率: 以金标准为依据, 统计两组检测结果与金标准一致的例数, 符合率 = (符合例数/总例数) × 100%;

2. 阳性检出率: 统计两组检测结果为阳性的例数, 阳性检出率 = (阳性例数/总例数) × 100%;

3. Kappa 一致性系数: 分析两组检测结果与金标准的一致性, Kappa 值  $\geq 0.75$  为一致性良好, 0.4-0.75 为一致性中等, < 0.4 为一致性差。

### (四) 研究计数统计

采用 SPSS 26.0 统计学软件处理数据。计数资料以例数 (%) 表示, 组间比较用  $\chi^2$  检验; 一致性分析采用 Kappa 检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 二、结果

### (一) 两组诊断符合率对比

实验组诊断符合率显著高于对照组 ( $P<0.05$ )。具体数据见表 1。

由表 1 可知, 对照组 7 例检测结果与金标准不符, 主要为漏诊 (5 例, 均为轻度肾炎患者)、误诊 (2 例, 将尿路感染误判为正常); 实验组仅 2 例不符, 均为误诊 (将尿路结石早期患者误判为正常)。经  $\chi^2$  检验, 两组符合率比较差异显著 ( $\chi^2=3.927$ ,  $P=0.048$ ), 表明尿液有形成分分析仪诊断准确性更优。

### (二) 两组阳性检出率对比

实验组阳性检出率显著高于对照组 ( $P<0.05$ )。具体数据见表 2。

表 1 两组诊断符合率对比 (例, %)

指标	对照组 (n=30)	实验组 (n=30)	$\chi^2$ 值	P 值
符合	23 (76.67)	28 (93.33)	3.927	0.048
不符合	7 (23.33)	2 (6.67)		
符合率	23 (76.67)	28 (93.33)		

表 2 两组阳性检出率对比 (例, %)

指标	对照组 (n=30)	实验组 (n=30)	$\chi^2$ 值	P 值
阳性	17 (56.67)	24 (80.00)	3.857	0.049
阴性	13 (43.33)	6 (20.00)		
阳性检出率	17 (56.67)	24 (80.00)		

由表 2 可知, 对照组 13 例检测为阴性, 其中 5 例经金标准确诊为阳性 (漏诊); 实验组 6 例检测为阴性, 仅 1 例经金标准确诊为阳性 (漏诊)。经  $\chi^2$  检验, 两组阳性检出率比较差异显著 ( $\chi^2=3.857$ ,  $P=0.049$ ), 说明尿液有形成分分析仪对阳性病例的识别能力更强。

### (三) 两组与金标准的 Kappa 一致性系数对比

实验组与金标准的 Kappa 一致性系数高于对照组, 一致性更优。具体数据见表 3。

由表 3 可知, 对照组检测结果与金标准的 Kappa 系数为 0.52, 处于中等一致性水平; 实验组 Kappa 系数为 0.78, 达

到良好一致性水平,进一步证实尿液有形成成分分析仪与金标准的契合度更高。

表3 两组与金标准的 Kappa 一致性系数对比

指标	对照组 (n=30)	实验组 (n=30)
Kappa 系数	0.52	0.78
一致性评价	中等	良好

### 三、讨论

本研究以临床综合诊断(结合症状、影像学检查及病理结果)为金标准,系统对比尿液有形成成分分析仪与传统显微镜检查在泌尿系统疾病诊断中的效能,结果显示实验组(尿液有形成成分分析仪)在诊断符合率(93.33%vs 76.67%)、阳性检出率(80.00%vs 56.67%)及与金标准的 Kappa 一致性系数(0.78 vs 0.52)上均显著优于对照组(显微镜检查)。这一结果并非单纯体现技术优劣,而是从检测准确性、阳性识别敏感性及结果稳定性三个核心维度,揭示了自动化检测技术在泌尿系统疾病诊断中的适配价值,为临床检测方法选择提供了数据支撑。

从诊断符合率的差异来看,实验组 93.33%的符合率较对照组 76.67%提升 16.66 个百分点( $\chi^2=3.927, P=0.048$ ),其优势根源在于检测技术原理的本质区别。对照组 7 例与金标准不符的病例中,5 例为轻度肾炎患者的漏诊,这与显微镜检查的“人工依赖性”密切相关:轻度肾炎患者尿液中红细胞、管型浓度较低(如红细胞仅 6-8 个/HPF),人工计数时需在高倍镜下随机选取 10 个视野,若所选视野恰好为有形成成分分布稀疏区域,易因样本代表性不足导致漏判;同时,检验者对“管型形态”的主观判断差异(如将细颗粒管型误判为黏液丝)也会增加误差。而实验组采用的全自动尿液有形成成分分析仪(UF-5000),依托流式细胞术与荧光染色技术,可对 5mL 尿液样本进行全域扫描(扫描速率达 1000  $\mu\text{L}/\text{min}$ ),通过激光照射与荧光信号识别,自动计数红细胞、白细胞(单位:个/ $\mu\text{L}$ )及管型(单位:个/LPF),不仅覆盖样本范围更广,还能通过软件算法排除部分非特异性干扰(如小型杂质),对低浓度有形成分的识别灵敏度显著提升(最低可检出 1 个/ $\mu\text{L}$ 的白细胞),仅 2 例因尿路结石早期患者尿液中草酸钙结晶(形态与红细胞相似)干扰出现误诊,整体诊断准确性更贴合临床需求<sup>[1]</sup>。

在阳性检出率方面,实验组 80.00%的检出率显著高于对照组 56.67%( $\chi^2=3.857, P=0.049$ ),对照组 13 例阴性结果中 5 例经金标准确诊为阳性(漏诊),主要因显微镜检查需经离

心、涂片等步骤,操作过程中可能存在尿沉渣丢失,且人工计数仅覆盖有限视野,难以全面反映尿液有形成成分分布情况;而尿液有形成成分分析仪无需离心处理,直接对新鲜尿液样本进行检测,不仅减少了样本处理过程中的成分损耗,还能通过高分辨率技术捕捉微量有形成分,即使是尿路感染早期患者尿液中少量白细胞,也能精准识别,仅 1 例因尿路结石早期结晶与红细胞形态相似出现漏诊,阳性识别能力更突出<sup>[1]</sup>。

从 Kappa 一致性系数来看,实验组 0.78 的 Kappa 值(良好一致性)较对照组 0.52(中等一致性)提升明显,这一差异体现了两种检测方法结果稳定性的不同。显微镜检查结果受检验者操作熟练度、经验及主观判断影响较大,不同检验者对“管型形态”“红细胞完整性”的判断标准可能存在差异,导致结果重复性较低;而尿液有形成成分分析仪通过标准化检测流程,内置统一阈值(如红细胞 > 25 个/ $\mu\text{L}$ 、白细胞 > 25 个/ $\mu\text{L}$ 为阳性),可避免人为因素干扰,检测结果更稳定,与金标准(临床综合诊断)的契合度更高。

需注意的是,尿液有形成成分分析仪虽优势显著,但并非完美无缺,实验组 2 例误诊病例提示,当尿液中存在大量结晶、黏液丝或细菌时,可能对有形成分识别产生干扰,导致误判;而显微镜检查可直观观察有形成分形态,对异常形态红细胞(如肾小球源性血尿中的畸形红细胞)、特殊管型(如蜡样管型)的鉴别更具优势。因此,临床实践中不应完全替代显微镜检查,而是可构建“尿液有形成成分分析仪初筛+显微镜检查复核”的诊断流程:对于分析仪检测阳性或结果异常的样本,进一步通过显微镜检查确认有形成分形态,既能发挥分析仪高效、准确的优势,又能借助显微镜检查的形态学鉴别能力,减少误诊、漏诊风险,尤其适用于肾炎、肾病综合征等需精准判断有形成分来源的疾病诊断,最终实现泌尿系统疾病诊断“效率与精准”的双重目标。

### 四、结论

在泌尿系统疾病诊断中,尿液有形成成分分析仪的诊断符合率(93.33%)、阳性检出率(80.00%)及与金标准的 Kappa 一致性系数(0.78)均显著优于显微镜检查,可作为临床诊断的高效初筛工具,尤其适用于批量样本检测与急诊快速诊断场景。该方法通过自动化技术减少了人工误差,提升了检测灵敏度与效率,为泌尿系统疾病的早期发现与干预提供了有力支持。但考虑到尿液有形成成分分析仪对部分异形形成分的识别局限性,临床实践中建议建立“分析仪检测-阳性样本镜检复核”的联合诊断流程,进一步降低误诊、漏诊风险。

### 参考文献:

- [1]杨雅英.妇幼泌尿系统疾病中尿沉渣显微镜法+尿干化学分析仪检测的意义及价值[J].中国医疗器械信息, 2024, 30(22): 82-84.
- [2]张琪琪, 张彬瑶, 金晶, 等.不同尿沉渣分析仪在尿液有形成成分检测中的应用进展[J].中国医学装备, 2023, 20(9): 168-173.
- [3]徐锋, 郭俊英, 陈德东.自动化尿液分析仪与显微镜检测尿液有形成分的对比分析[J].国际检验医学杂志, 2015.