

# 尿液分析检查标准化与临床

许建邦

尿液分析 (Urinalysis) 是尿液 (Urine) 和分析 (Analysis) 二词组合, 相当于我国沿用的尿常规 (Urine Routine) 检查。它是临床上最常用的检验指标之一。不仅对泌尿系统疾病的诊断, 疗效观察是首选和绝对必须的, 而且对心血管、内分泌、消化系、血液病等多种疾病的诊断、鉴别和动态观察, 对药物、毒物代谢调查, 对人群健康初评均有重要价值。

长期以来, 由于检查标准不统一, 方法不一致, 试剂不重视, 操作不规范, 水平参差不齐, 更由于尿液成份复杂, 易受污染, 放置时间过长后受理、化、生物因素影响使检查得出截然不同的结果, 直接影响尿液分析质量和临床应用价值。

尿液分析是一项悠久的、基础的、临床应用广泛的、有价值的而存在问题最多的常规检查之一。

## 尿液分析标准化操作条件

根据 NCCLS Literature GP16-A 和中华医学检验分会文件“尿沉渣检查标准化的建议”要求, 达到以下条件者可认为是标准化操作:

- 尿液样本的收集、运输、处理、储存; 分析过程采用材料和设备; 质量保证等项均达到 NCCLS 文件 GP 16-AT 和中华医学检验分会文件“建议”的要求。
- 尿样最佳选择是第一次晨尿, 并在未冷藏情况下 2 小时内完成检查。
- 尿样本量应标准化, 建议统一用 10ml。
- 离心时间建议统一为 5 分钟, 以确保同等程度的沉积。
- 离心速度建议相对离心力 (RCF) 约为 400G。
- 留置尿沉渣样本为 0.2ml (200ul)。
- 用统一术语, 报告格式, 参考范围对尿有形成份以单位体积定量报告。建议用 XX 细胞 (或管型) /ul 的报告方式。(有利于临床医师对患者进行动态观察)。

结果) 是否与镜检结果一致, 不符合的结果应再次检测。

## 规范完整尿液分析标准化检查

完整的尿液分析包括外观/理学、化学、显微镜检查三个组成部分。通过不同原理、方法对尿液无形和有形成份进行相关项目的分析, 从多个角度为临床提供有用的信息。它们之间, 既有独立意义、又互为补充, 相互印证, 相辅相成, 既不能偏废, 更不能代替。

**颜色:** 尿颜色及深浅常反映尿量, 饮食、药物和疾病的病理变化。

**透明度:** 鲜尿浑浊程度常提示泌尿道有血细胞、上皮细胞、粘液、脂肪、细菌、结石……等存在, 应寻找原因。

**比重:** 是尿中溶解物质浓度的指标, 与尿颜色平行, 与尿量呈反比, 其高低常反映肾实质病变, 心功能不全、糖尿病、尿崩症及肾浓缩稀释功能, 增高提示尿中溶质浓度升高和有形物质增多。

**葡萄糖和酮体化学测试:** 是针对糖尿病的诊断。

**蛋白质和潜血化学测试:** 阳性表示肾脏和泌尿道受损。

**白细胞酯酶和亚硝酸盐化学测试:** 阳性表示泌尿道感染。

**胆红素和尿胆原化学测试:** 可提供肝胆道疾病及溶血性贫血的线索。

尿沉渣显微镜检查通过观察尿有形成份形态而确诊。

把颜色、透明度、比重, 酸硷度、分析物化学反应、形态学检查结果结合起来综合分析可为疾病诊断提供客观数据和信息。

## 认真落实尿液分析质量保证方案

临床实验室中, 尿液分析质量保证包括标本收集和处理、材料与设备、记录保存、建立实验室操作手册, 工作人员技术能力培训, 质量控制等几个方面。NCCLS 的 GP 16-A 和中华医学检验分会通过“建议”

的二个文件已有明确的指引。关键是要认真落实。

### 标本收集和处理

- 医护人员必须对病人留尿进行指导；
- 留取 30~50ml 尿量；
- 做好标本标记，及时送检；
- 需加防腐剂的标本加 400g/L 甲醛溶液 5mL/L；
- 严格标本接收制度；
- 特殊的标本应注明；
- 留取标本后 2 小时内完成检查。

### 材料与设备

- 容器应用惰性材料制成（洁净、防漏、防渗）一次性使用；
- 量级化离心管（清洁、透明、带刻度、底部呈锥形/缩窄形）；
- 标准化的沉渣计数板；
- 有盖水平式离心机；
- 内置光源显微镜（选用 10X 目镜及 40X 物镜）；
- 自动化设备必须经权威机构认可；
- 计算机成像系统的显微镜和数据处理系统的检查方法，结果报告方式必须标准化。

### 记录保存

实验室日志/记录本应精确记录：

- 收到标本时间和测试时间；
- 病人服用可能干扰检测的药物；
- 标本和日常质控测试结果；
- 测试人员签名。

### 实验室操作手册

- 操作程序（原理、方法）结果判断；
- 标本质控测试程序；
- 分析物参考范围；
- 确证试验（阳性/阴性）；
- 测试注意事项；
- 临床意义。

### 培训和再教育

工作人员的技术能力是实验室取得高质量信息的重要方式。

对工作人员的培训是获得最佳结果的基础。

- “三基”教育与培训并重；
- 再教育不断更新知识；
- 定期参加熟练测试；

- 不定期多种形式的学术交流（学习班、专题报告会、研讨会、技术切磋）。

### 质量控制

质量控制目的：

- 确保对病人优质服务；
- 为临床医生提供重要信息。

尿液分析要实行分析前、分析中、分析后全程的质量控制。包括：检查方法规范化、室内质控、室间质评、交流学习。

### 检查方法规范化

- 标本采集规范；
- 使用器材、仪器、试剂带及其它试剂的规范；
- 检查方法规范；
- 判断标准规范；
- 报告方式规范；
- 数据存查。

### 室内质控

- 仪器定期维护保养；
- 合格质控品（两个层次质控尿）；
- 每天进行一次；
- 复核制度；
- 数据存查。

### 室间质评

- 参加室间质评活动；
- 尿沉渣涂片形态学检查；
- 现场检查；
- 交叉检查。

与其它有关检查结合的分析产生假阳性，假阴性的原因。

### 交流学习

- 定期或不定期；
- 规模可大可小；

### 室内质控物

可自行配制或选用商品化质控尿，如Bayer CHEKSTIX<sup>TM</sup> BIO\_RAD Liquichek<sup>TM</sup>、Japan QC 1<sup>ε</sup> 2。

### 质控方法

1. 做好试剂带的质量管理。

2. 每天用高、低值两种质控尿与常规标本进行平行试验, 结果用质控管理图记录。

3. 当发现质控结果不符时, 除核查试剂带外, 还应注意质控尿是否过期或混浊, 进行综合分析。

4. 在一天内最好使用同一份质控品, 能用“正常”和“异常”两种质控物进行试验则更好。

5. 质控物某一膜块测定结果与“靶值”相差±1个量级内是允许的, 否则为“失控”。

6. 质控物的测定结果由“正常”变为“异常”或相反, 均为“失控”。

7. 对尿液分析仪应选用技术性能优良符合要求的产品; 使用时应严格遵守操作规程, 使用后对仪器做好全面清理、保养; 使用期间定期校正, 保证仪器处于最佳状态。

8. 对镜检质控可用自制细胞、管型质控尿或用商品尿有形成份质控品, 每天随机用双盲法镜下计数一次, 观察并记录, 与靶值参考范围比较, 脱靶失控时即查找原因。

### 正确认识尿干化学分析法分析结果

自20世纪50年代始, 在 Alfred Free 博士倡导下, 开创了“浸与读”(dip-and-read)尿干化学分析法新纪

元, 为试剂带研制开拓了一条新路。70年代以来, 半自动/全自动尿液分析仪问世、配合试剂带广泛使用, 为尿液化学成份半定量检查提供简便、快速、灵敏的方法, 成为尿液分析中不可缺少的组成部份, 评价是肯定的。

然而, 在临床实践过程中, 也发现和证实干化学分析尿液成份受理、化、生物因素影响颇多, 对有形成份检测有一定的局限性, 特别是生产尿液分析仪和试剂带的厂商繁多, 不同厂家, 不同型号的仪器和试剂带在检测的灵敏度及试剂带的量级标准不一致, 存在厂间及批间差异, 致造成医院间, 医院内对同一标本测定结果有很大差异。

为此, 国内专家一致认为:

“干化学尿液分析由于受影响因素多, 且为半定量结果, 它只起到“过筛”作用。”

干化学法定位于“过筛试验”, 原则上对阳性结果应用传统湿化学法复核。按 NCCLS Literation GP 16-A 规定: 尿蛋白用磺基水杨酸法确证; 尿葡萄糖用葡萄糖氧化酶定量法确证; 尿胆红素用哈里逊(Harrison)法确证; 尿红细胞、白细胞用显微镜确证。

### 尿十项试纸条产生假阳性、假阴性原因



项 目	假 阳 性	假 阴 性
酸硷度 (PH)	与食物及放置时间有关;	同左
比重 (SG)	随尿量及尿液含固体物质浓度、食物、药物性质及尿液放置时间有关;	同左, 碱性尿
蛋白质 (PRO)	尿液 PH 值变化可影响实验结果, 药物喹宁、喹宁丁、嘧啶等强硷尿 (PH=9.0)、季胺盐类;	尿液 PH 值变化可致, 高盐浓度, 本一周氏蛋白, 球蛋白, 粘蛋白, 青霉素
葡萄糖 (GLU)	尿液污染了葡萄糖、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 、漂白粉、氧化型清洁剂	维生素C>750mg/L, 乙酰乙酸>400mg/L, 5-羟吡啶乙酸, 尿黑酸, 阿司匹林, 左旋多巴, 酮体, 高比重, 低PH时。
酮体 (Ket)	苯丙酮和酚酞复合物含-SH基物质 (巯甲丙脯酸), BSP、L-DOPA, 头孢类抗菌素, 高度着色尿。	细菌污染, 尿放置时间长。
胆红素 (BIL)	大量氯丙嗪治疗, 尿中含盐酸偶氮吡啶, 色素尿, 尿蓝母, 硫酸吡啶酚	阳光照射, 尿中含维生素C (250mg/L), 亚硝酸盐, 陈旧尿。
尿胆原 (URO)	胆色素原, 吡啶, 胆红素, 吩噻嗪, 药物色素, 非那吡啶, 对氨苯磺酸。	阳光照射, 偶氮基色素药物, 亚硝酸盐, 福尔马林。
亚硝酸盐 (NIT)	细菌污染, 标本放置太久, 色素尿, 非那吡啶。	尿在膀胱逗留时间短, 非利用硝酸盐微生物感染, NIT≤13umol/L, 尿中维生素C≥1.42mmol/L, 硝基呋喃。
红细胞 (BLO)	次氯酸盐、易热酶干扰, 细菌过氧化物酶污染, 肌红蛋白, 氧化型清洁剂。	高浓度维生素C (>100mg/L), 高蛋白尿, 高比重尿, PH<5.0, 卡普托利, 福乐马林, 样品未混匀, RBC沉淀, 试条Hb灵敏度达不到150mg/L。
白细胞 (Leu)	福尔马林, 呋喃坦啶, 大量胆红素, 氧化型清洁剂。	尿比重高, 头孢霉素IV、庆大霉素, 四环素, 硼酸, 高浓度草酸。

关于干化学法检测隐血、白细胞脂酶出现假阳性、假阴性问题。

在临床上经常遇到尿干化学法检出 BLO、LEU 阳性而在显微镜下看不到 RBC 和 WBC (假阳性) 或尿干化学法阴性而在显微镜下看到 RBC、WBC (假阴性)。统计国内 7370 例资料, BLO 假阳性率为 23.8%, 假阴性率为 31.3%; Leu 假阳性率为 18.7%, 假阴性率为 32.3%。

另外, 伊藤机一博士报告 3936 例尿定性检查阴性而临床上有意义的尿沉渣的观察结果频度: 门诊 386/1935, 频度 19.95%; 住院 674/2001, 频度 33.68%; 总计 1060/3936 频度为 26.93%。其中 RBC 假阴性为 21.1%, WBC 假阴性为 26.9%

究其原因是因为干化学法检测红、白细胞与显微镜检查红、白细胞是采用两种完全不同的原理和方法, 如 BLO 是根据尿中 RBC、游离 Hb 含有的亚铁血红素具有过氧化物酶的作用, 在供氢(电子)体的情况下能催化供氢体脱氢(氧化)同时使过氧化氢( $H_2O_2$ )还原为( $H_2O$ )。

试剂带的供氢体是联苯胺或(4-氯-1 苯酚)的本身不含发色基因, 故无色, 当其脱氢后, 分子结构发生改变, 出现了发色基团(如  和  醌式结构)而显色的原理进行。因此, 除了尿中有 RBC 和尿 PH 值偏高、低渗环境做成 RBC 破坏释出游离 HB 呈现真阳性外, 尿中含肌红蛋白, 细菌过氧化物酶污染, 易热酶干扰, 氧化型清洁剂, 次氯酸盐的污染都可导致“假阳性”, 当在高蛋白尿, 高比重尿, 高维生素 C (>100mg/l), PH<5.0, 卡普托利, 福尔马林, 样品未混匀致 RBC 沉淀, 试剂带灵敏度达不到 150mg/l 时会出现“假阴性”。

又如 LEU 是根据粒细胞酯酶与吲哚酚酯反应生成吲哚酚, 再与重氮盐氧化缩合生成紫色化合物的原理进行, 不与淋巴细胞反应, 当尿中含有福尔马林、呋喃坦啶、大量胆红素、氧化型清洁剂时可出现“假阳性”, 而当在高比重尿, 尿含头孢霉素 VI、庆大霉素、四环素、硼酸、高浓度草酸时出现“假阴性”。显微镜检查是基于细胞形态学观察来判断 RBC 和 WBC, 因此更为准确可靠。

### 要十分重视显微镜检查

尿液显微镜检查是尿液有形成份确证的唯一方法。

NCCLS 对尿沉渣镜检范围提出三点要求:

- 医生提出要求;
- 病人的疾病、病情或其他检查要求;
- 尿液分析中有任何一项理化检查不正常。

### 尿沉渣检查内容包括:

- 细胞 (RBC、WBC、Phagocyte、EC、Atypical Cell……)
- 管型 (HC、Cellular Cast、GS、fatty C、Waxy C、Mis C……)
- 结晶 (UA Cry、CaO Cry、Ph Cry、SulCry other Cry……)
- 细菌、寄生虫、真菌、精子、粘液丝……
- 临床医生特殊要求的其它成份。

### (一) 细胞检出的临床意义

#### 1. 红细胞与血尿 (Erythrocyte and Hematuria)

正常人混匀尿 RBC 0~2 个/ul。排泄率: 男<5 万/h, 女<7 万/h。

病理情况下可出现肉眼血尿 (Blood1ml/L) 或镜下血尿。其意义与 Blo 阳性相同。

鲜尿中, 根据观察到 RBC 的大小、形态、血红蛋白含量的变化分为:

- 肾小球性血尿 (肾源性血尿、异形红细胞性血尿)
- 非肾小球性血尿 (肾后性血尿、正常形红细胞性血尿)
- 混合性血尿

(与肾组织活检符合率达 96.7%)。

#### 2. 白细胞与脓尿 (Leucocytes and Pusuria)

正常人混匀尿 WBC 男 0~2 个/ul, 女 0~3 个/ul。排泄率: 男<6 万/h, 女<9 万/h。

病理情况下可出现肉眼脓尿 (乳白色/脓块) 或镜下脓尿。其意义与 Leu 相同。

### 脓尿的鉴别诊断

- 鉴别污染尿和盐类结晶所致混浊尿。
- 鉴别假脓性尿 (女性白带/阴道炎、肛瘘、会阴部疖肿)。
- 判断脓尿产生部位 (三杯试验、前列腺按摩前后尿检、膀胱镜检、输尿管插管术)。
- 鉴别无菌性脓尿。

#### 3. 嗜酸性细胞尿 (Eosinophil Loucoyturia)

正常尿中偶可见嗜酸性粒细胞。

在急性间质性肾炎, 其它肾病/非肾病人, 尿中 Eosincyte>5%。前者可高达>60%, 而泌尿道感染常<10%。

#### 4. 上皮细胞 (Epithelium)

#### 4.1 肾小管上皮细胞 (Renal tubular epithelial Cell)

正常尿中不见/偶见。

尿中出现时常表示肾小管有病变。(在急性肾小球肾炎时多见;成堆出现表示肾小管有坏死性病变;慢肾时常见复粒细胞;肾脏慢性充血、梗塞/Hb沉着时可见含铁血黄素颗粒的 RTEC。

#### 4.2 移行上皮细胞 (Transitional epithelial Cell)

##### 4.2.1 底层 (圆/卵圆形略大于 RTEC)

4.2.2 中层 (梨形/纺锤形/尾形): 正常尿不易见到。在肾盂、输尿管、膀胱颈部炎症可成片脱落。

4.2.3 表层 (圆形/不规则圆形为 WBC2~5 倍)。在膀胱炎时常成片脱落。

4.3 鳞状上皮细胞 (Parement epithelial Cell) 正常尿中易见, 一般无临床意义。大量出现时表示尿道有炎症。

4.4 多核巨细胞 (Multinucleated giant Cell) 是来自尿道的移行上皮细胞, 见于麻疹、水痘、腮腺炎、流行性出血热等病毒感染者的尿中。

4.5 异形细胞/非典型性细胞 (Atypical Cell) 尿中发现异形细胞, 常提示泌尿道有肿瘤, 应进一步做细胞学及相关的检查, 以确定其性质。

### (二) 管型检出的临床意义

#### 1. 透明管型 (Hyaline Cast)

HC 偶见于正常人清晨浓缩尿中。

在剧烈运动、高热、全身麻醉、心功能不全时可少量出现。在肾实质病变时则明显增多。

#### 2. 颗粒管型 (Granular Cast)

正常尿无 GC。

尿中出现 GC 常提示肾脏, 特别是肾小管有器质性病变。常见于急、慢性肾小球肾炎、肾病、发热、肾动脉硬化、药物中毒肾单位有淤滞患者。

#### 3. 细胞管型 (Cellular Cast)

##### 3.1 红细胞管型 (RBC-Cast)

是由于肾小球、肾小管出血/血液流入肾小管所致。常见于: 急性肾小球肾炎、慢性肾小球肾炎急性发作期, 急性肾小管坏死、肾出血肾移植后急性肾小球肾炎、慢性肾小球肾炎急性发作期, 急性肾小管坏死、肾出血、肾移植后急性排斥反应时。

##### 3.2 白细胞管型 (WBC-Cast)

是表示肾脏有化脓性炎症。常见于: 急性肾盂肾炎、间质性肾炎、狼疮性肾炎等。

##### 3.3 肾小管上皮细胞管型 (RTEC Cast)

是表示肾小管病变, 为 RTEC 脱落的证据。

#### 3.4 混合管型 (Mixture Cast)

是表示肾小球肾炎反复发作、出血和血管坏死。见于活动性肾炎、肾病综合征进行期、结节性动脉周围炎、狼疮性肾炎、恶性高血压等。

#### 4. 脂肪管型 (Fatty Cast)

是表示肾小管损伤后其上皮细胞发生脂肪变性。见于慢性肾炎肾病型及类脂性肾病。

#### 5. 腊样管型 (Waxy Cast)

是表示肾脏有长期严重的病变, 肾小管有严重的变性、坏死。见于重症肾小球肾炎, 慢性肾小球肾炎后期及肾淀粉样变。

#### 6. 肾衰竭管型 (Renal failure Cast)

在急性肾功能不全病人多尿的早期可大量出现。随着肾功能的改善可减少并消失。在慢性肾功能不全时提示预后不良。

#### 7. 宽幅管型 (Broad Cast)

指宽度>50um 颗粒管型/腊样管型。在重症肾病或肾性昏迷时多见。

#### 8. 狭幅管型 (Narrow Cast)

指宽度<15um 的管型。见于新生儿/小儿尿中。

#### 9. 粘液丝 (Mucous Strands)

正常可出现, 尤以女性尿中。大量存在表示尿道受刺激或有炎症反应。

### (三) 结晶 (Crystals) 检出的临床意义

尿中结晶多来自食物/盐类代谢的结果, 一般无临床意义。但应用磺胺药物后检出磺胺结晶则有一定临床意义。

- 尿结晶数量增多伴有尿路刺激症状及红细胞出现、应考虑泌尿道有结石的可能。
- 尿出现亮氨酸和酪氨酸结晶表示有严重的肝实质损伤 (如: 坏死性肝炎和磷中毒)
- 尿出现胱氨酸结晶表示蛋白质分解代谢异常。
- 尿出现胆固醇结晶应考虑有否乳糜尿、脓尿、肾炎、肾变性、泌尿系统肿瘤。

### (四) 其它 (other)

#### 1. 精子 (Spermia)

多见于男性尿中, 常因夜间遗精、精溢、癫痫性惊厥所致。

2. 阴道毛滴虫 (*Trichomonas Vaginalis*)

见于滴虫性泌尿道感染。

3. 细菌 (Bast)

提示泌尿道有细菌感染。

4. 真菌 (Fungus)

提示泌尿道有真菌感染。