

# 一种便携式尿液结晶检测设备有效性的验证及临床应用意义

袁晓亮 史红雷\* 魏汉平 刘晓武 焦志敏

常州市武进人民医院 泌尿外科 江苏 常州 213000

**【摘要】目的:** 验证一种简便的尿液结晶检测设备的有效性及其临床意义。**方法:** 收集 50 例临床结石患者含有结晶的尿液, 分成两份, 同时应用便携式尿液结晶检测设备(观察组)及实验室显微镜观察(对照组)两种方法对其进行尿液结晶数量检测, 得出结果, 进行对比, 从而验证此设备的有效性。**结果:** 在 50 例结石患者尿液结晶的检测中, 观察组结晶数量为  $(119.08 \pm 21.88) / \mu\text{l}$ , 对照组为  $(119.51 \pm 22.04) / \mu\text{l}$ , 无明显统计学意义,  $P > 0.05$ 。**结论:** 便携式尿液结晶检测设备与实验室显微镜观察结果一致, 有效性良好。

**【关键词】** 尿液结晶; 检测设备; 便携式

**【中图分类号】** R691.4

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 2096-1685(2021)43-55-02

尿路结石是临床上常见的疾病, 并且极易复发<sup>[1]</sup>, 目前临床上暂时没有确切可行的措施预防结石的复发, 评估结石复发的主要检查方法为 B 超及 CT 扫描, 但其存在一定的滞后性, 只有结石长大到一定程度时才能被检测出来, 对预防结石复发作用甚微。相关研究表明<sup>[2]</sup>, 尿液结晶在结石的发生发展中起到重要的作用, 尿液结晶析出、聚集、沉积最终形成结石。因此, 对尿液结晶的检测对预防结石的发生有着重要的作用。目前, 临床上尿液结晶的检测需要患者亲自到医院留取标本, 然后送至检验科检测, 等待化验结果, 再至临床医生处解读、咨询预防结石复发措施, 过程相对繁琐, 费时费力, 患者依从性差, 很难做到对结石患者的终身随访, 几乎起不到预防结石复发的效果。针对这一问题, 我中心根据放大镜原理, 自主研发了一种便携式尿液结晶检测仪, 患者可在家自行使用该设备进行尿液结晶检测, 操作简单、效果确切, 现做以下报道。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

选取 2020 年 6 月—2021 年 3 月常州市武进人民医院泌尿外科收治的 50 例临床结石患者含有结晶的尿液作为研究对象。受试患者留取尿液标本分成两份, 分别采用便携式结晶检测仪及实验室显微镜对尿液标本进行结晶数量的检测。采用便携式结晶检测仪得出结果作为观察组, 采用实验室显微镜得出结果作为对照组。

患者年龄 28~72 岁, 平均  $(42.30 \pm 5.20)$  岁; 男性 32 人, 女性 18 人; 肾脏结石 26 例, 输尿管结石 24 例。本研究经常州市武进人民医院医学伦理委员会批准, 所有患者均知情并签署知情同意书。

### 1.2 纳入标准

所有患者均需要行 CT 扫描检查证实为泌尿系结石, 结石可包括肾脏、输尿管结石, 但排除膀胱结石、尿道结石。

### 1.3 检测方法

检查前: 受试者正常饮食, 无发热、脱水、腹泻、呕吐等, 禁止进行剧烈运动、重体力劳动, 无服用利尿剂、抗生素等其他药物。检查时: 留取晨尿后迅速进行检查, 避免放置时间较长影

响观察结果。

#### 1.3.1 实验室显微镜检测方法

第一步: 取尿, 取混匀尿 10mL 于刻度离心管中。

第二步: 离心, 采用直角离心机以 1500r/min 离心 5min。

第三步: 弃上清, 直接倒掉上清液, 管底留下的沉淀物约为 0.2mL。

第四步: 涂片, 混匀沉淀物, 涂于载玻片, 并用盖玻片覆盖。

第五步: 镜检, 用低倍镜观察有形成分的全貌, 用高倍镜进行结晶计数。

#### 1.3.2 便携式结晶检测仪检测方法

第一步: 取尿, 取混匀尿 2mL 于注射器中。

第二步: 注射头连接滤器, 将尿液全部打出, 回抽尿液, 拔掉滤器。

第三步: 将注射器中的浓缩的尿液缓慢滴入滴样板中, 晃动均匀。

第四步: 将滴样板中的尿液标本放入结晶检测设备观察, 计数结晶。

## 1.4 统计学方法

使用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析, 数据以  $(\bar{x} \pm s)$  表示, 样本采用均数配对  $t$  检验分析,  $P < 0.05$  为差异有显著性。

## 2 结果

表 1 结石患者两种检测方法的比较

组别	$n$	结晶数目 ( $\bar{x} \pm s$ )	$P$ 值
观察组	50	$119.08 \pm 21.88$	0.534
对照组	50	$119.51 \pm 22.04$	

## 3 讨论

尿路结石是临床上极其常见的疾病, 并且也为多发病。在我国, 其总体发病率为 1%~5%, 南方较北方更高, 约达 5%~10%, 10 年复发率高达 50%<sup>[3]</sup>, 其极高的复发率严重困扰着患者、家属及临床医生。

随着科学技术的发展, 泌尿系结石的治疗逐渐趋于微创或无创化, 临床上绝大多数结石患者均可通过微创手术治疗取得良好

基金项目: 常州市武进区科技发展项目 WS201943。

第一作者: 袁晓亮 (1985.2—), 男, 汉族, 河北石家庄, 硕士研究生, 常州市武进人民医院, 泌尿外科, 主治医师。

通讯作者: 史红雷 (1978.11—), 男, 汉族, 江苏宿迁人, 常州市武进人民医院, 江苏大学副教授、硕士研究生导师, 副主任医师, 研究方向为泌尿系统结石的临床与基础研究。

的效果,但这一可喜的结果并没有降低结石的复发率。目前,国内的业界人士在结石治疗方面颇有造诣,但对高复发率却力不从心,在对结石复发的预防上倍受挫折。结石的高复发率促使患者反复住院手术,患者身心俱疲,其家庭经济受到挑战,临床医师也倍受困扰。因此,研究检测预防结石复发的方法显得更为重要及迫切。

目前,临床医生主要采用影像学方法如B超、X线扫描来确诊尿路结石,但这些传统的方法具有一定的局限性,因为结石只有在长到足够大时才能被检测出来,存在一定的滞后性,不能进行早期诊断,也不能预测结石的发生和复发的可能性。所以,急需寻找一种在结石形成之前就能被检测出来的方法。

目前,相关共识认为尿路结石形成的因素颇多,其中包括性别、年龄、饮食、职业、经济条件、社会地位、地域、气候、水分摄入量、代谢状态和遗传等。具体到个体上,结石的成因主要为尿液的因素、解剖的因素、代谢的因素、感染的因素等。其中尿液的因素与结石复发的关系最为直接与密切<sup>[4]</sup>。

尿路结石形成机制最具影响力的是尿液结晶过饱和学说<sup>[5]</sup>。尿路结石形成的根本原因是尿液性状的改变,尿液内晶体状态与结石的发生发展有着密切的联系。如果尿液中形成结石的成分含量过高,容易达到过度饱和的状态,就会析出相应的固态结晶,结晶逐步聚集形成晶核,进而黏附在肾乳头表面并不断累积增大,最后形成肉眼可见的结石。尿路结石的起源均为微小结晶,以此为核心渐进发展,结晶是结石形成的前提。因此,尿液结晶能很好地反映结石的活跃程度。研究表明<sup>[2]</sup>,以尿液中结晶数量的多少来预测结石存在的准确度,要比以24h尿量、尿钙和尿草酸排泄量的预测准确度高得多。Michel<sup>[6]</sup>对尿路结石患者进行随访研究发现,尿路结石患者尿液中出现结晶的频率比健康人群要高得多,进一步分析发现当尿液结晶指数(患者含结晶的尿样占总检测尿样的比例)大于0.5的临界值时,表明结石在持续活动及结石有复发的风险。尿路结石术后患者尿液结晶出现越多,其结石复发的风险越高,二者之间存在明显的线性相关关系,所以,尿液结晶的监测可以对尿路结石患者术后的复发及普通人群的尿路结石的发生起到有效的预警及前哨观察站的效果。上述研究表明,对尿结晶的检测,可以实现对尿路结石即将发生前就能简便、快捷地检测出来。根据检测结果采取有针对性的预防措施,从而减少结石的复发,避免结石患者再次经历手术痛苦。

临床上,尿液结晶检测主要由医院检验科来完成,这就需要患者定期来医院随访复查,反复奔走于家、医院、临床科室、检验科之间使得患者依从性明显下降,很难做到长期乃至终生检测,从而使结石复发的预防变得复杂而困难。尽管丁爽<sup>[7]</sup>等人发现通过使用尿沉渣分析仪能快速、准确地检测尿液中的结晶成分,大大缩短了检测时间,但仍需患者亲临医院,并没有使结晶检测变得简便易行,也不能提高结石患者的随访率,更不能减少尿路结石的复发。所以,临床上急需一种便携式尿液结晶检测的设备来为结石的预防提供便利,使结石患者的长期随访变得可行且有效。

本单位基于放大镜原理研制了便携式尿液结晶检测设备。患者携带该设备在家自行操作便可检测尿液结晶,省去至医院检测的繁杂环节,使结晶检测变得简单易行,据检测结果采取有效措

施,从而达到结石预防的目的。通过此次实验,其检测结果与医院检验科检测结果一致,值得信赖,达到临床预期。

尿液结晶的出现提示结石的产生,并能对结石的诊断提供依据。在王黎光<sup>[8]</sup>的研究中发现,在36例尿液结晶检测结果报告显示出草酸钙的结晶的患者当中,有28例最终确诊患有泌尿系结石。但是影响结晶的因素有很多,比如物质在尿液中的溶解度、PH、温度及胶体等。汪建<sup>[9]</sup>通过对健康人尿液的研究分析认为,尿液PH是尿结晶产生的重要诱因,PH维持在5.5~6.5范围内是预防尿路结石有效措施。他认为,如果尿液PH达到6.6以上,那么罹患尿路结石的危险程度会成正比升高。张时民<sup>[10]</sup>等对临床患者尿液结晶的观察研究发现,一些药物也可导致尿液结晶的发生,虽然少见但并不罕见,应引起临床医生的关注,注意进行鉴别。我们实验时考虑到代谢状态、饮食、药物等因素的影响,所以选择对象时应避免存在上述影响因素,保证受试者在正常的居家状态下留取尿液标本,确保实验的准确性。

通过实验,我们发现便携式尿液结晶检测设备检测结晶的数量和常规实验室显微镜观察得到的数据具有一致性, $P > 0.05$ ,没有统计学意义,所以认为该便携式尿液结晶检测设备检测准确,可以信赖。该设备比传统的显微镜小巧便携、操作简单,患者在家即可完成检验,得到结果上传至后台,由临床医师给出结果解读并制定针对性的预防措施,确切地降低了泌尿系结石的复发率,给泌尿系结石患者带来方便,也减轻了患者及社会的负担。

#### 参考文献

- [1] 郭应禄,那彦群,叶章群,等.中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南.[M]北京:科学出版社,2019:237.
- [2] Michel Dandon.Serial crystalluria determination and the risk of recurrence in calcium stone formers Kidney international [J] 2015.
- [3] Geraghty R, Jones P, Somani BK. Worldwide trends of urinary stonedisease treatment over the last two decades: A systematic review[J] Journal of Endourology,2016,29(10):823-826.
- [4] Johannes Markus Baumann.Crystal sedimentation and stoneformation. [J] Urological Research,2010,38: 21-27.
- [5] 汪建. 从健康人尿液结晶形成条件探寻尿石症产生原因 [J]. 现代泌尿外科杂志,2016,21(2):143-146.
- [6] Michel D, Vincent F, Dominique B.Crystalluria analysis improves significantly etiologic diagnosis and therapeutic monitoring of nephrolithiasis.[J] Juurnal of C.R Chimie,2016,19(10):1514-1526.
- [7] 丁爽,陈卫平,王炜,等.尿沉渣分析仪检测尿液结晶的性能 [J]. 检验医学,2020,35(2):156-158.
- [8] 王黎光.尿液结晶检验与临床的研究 [J]. 大家健康,2016,35(11):53-54.
- [9] 汪建.影响尿结晶形成的关键因素分析 [J]. 现代泌尿外科杂志,2017,22(3):185-188.
- [10] 张时民,孔虹,贾茹.尿结晶检查案例分析及诊断价值 [J]. 检验医学,2020,35(11):1108-1111.