

# 输尿管-肾下盏距离在输尿管软镜治疗 $<2$ cm 肾下盏结石中的应用

杨雄<sup>1</sup> 梁华庚<sup>1</sup> 荣佑民<sup>2</sup> 刘宏<sup>3</sup> 石琰<sup>1</sup> 海波<sup>1</sup> 韩晓敏<sup>1</sup> 鞠文<sup>1</sup> 章小平<sup>1</sup> 李文成<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨一种新的评估方法——输尿管-肾下盏距离(ureter-lower calyx distance, ULD)在肾下盏结石患者中的运用效果。方法:回顾性分析 2021 年 10 月—2022 年 12 月华中科技大学同济医学院附属协和医院泌尿外科收治的 126 例肾下盏结石患者的临床资料。所有患者均行输尿管软镜处理肾下盏结石。分析分别采用肾盂漏斗部夹角(infundibulopelvic angle, IPA)分组与 ULD 分组比较患者手术时间和术后清石率的差异。结果:以 IPA 进行分组,分为 IPA $>30^\circ$ 组和 IPA $\leq 30^\circ$ 组,2 组手术时间和清石率比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ );以 ULD 进行分组,分为 ULD $>3$  cm 组和 ULD $\leq 3$  cm 组,2 组手术时间和清石率比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。IPA $>30^\circ$ 组与 ULD $>3$  cm 组手术时间和清石率比较差异无统计学意义。结论:ULD 作为一种全新的输尿管软镜术前评估指标,较 IPA 更方便简单,实用性强,值得在临床进一步推广。

**[关键词]** 肾下盏结石;输尿管软镜;肾盂漏斗部夹角;输尿管-肾下盏距离;清石率

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2023.06.005

[中图分类号] R692.4 [文献标志码] A

## Application of ureter-lower calyx distance in the treatment of flexible ureteroscopy for less than 2 cm lower pole kidney stones

YANG Xiong<sup>1</sup> LIANG Huageng<sup>1</sup> RONG Youmin<sup>2</sup> LIU Hong<sup>3</sup> SHI Ying<sup>1</sup> HAI Bo<sup>1</sup>  
HAN Xiaomin<sup>1</sup> JU Wen<sup>1</sup> ZHANG Xiaoping<sup>1</sup> LI Wencheng<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Urology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, 430022, China; <sup>2</sup>School of Mechanical Science and Engineering, Huazhong University of Science and Technology; <sup>3</sup>School of Computer Science and Technology, Huazhong University of Science and Technology)

Corresponding author: LI Wencheng, E-mail: lwcnick@163.com

**Abstract Objective:** To investigate the effect of a new evaluation method: ureter-lower calyx distance (ULD) in patients with lower pole kidney stones. **Methods:** The data of 126 patients with lower pole kidney stones treated from October 2021 to December 2022 were retrospectively analyzed. All patients were treated by flexible ureteroscopy. The differences in operative time and postoperative stone free rate between infundibulopelvic angle (IPA) group and ULD group were analyzed. **Results:** IPA was divided into IPA $>30^\circ$  group and IPA $\leq 30^\circ$  group, and there were significant differences in operation time and postoperative stone free rate between the two groups. ULD was divided into ULD $>3$  cm group and ULD $\leq 3$  cm group, and there were significant differences in operation time and postoperative stone free rate between the two groups. However, there was no significant difference between the IPA $>30^\circ$  group and ULD $>3$  cm group in operation time or postoperative stone free rate. **Conclusion:** ULD as a new preoperative evaluation index of flexible ureteroscopy is more convenient, simple and practical than IPA, so it's worthy of further promotion in clinic.

**Key words** lower pole kidney stone; flexible ureteroscopy; infundibulopelvic angle; ureter-lower calyx distance; stone free rate

肾结石是泌尿外科最常见的疾病之一<sup>[1]</sup>。随着手术技巧及器械设备的不断发展与更新,肾结石的治疗越来越趋向于微创—无创化。由于解剖及重力因素等原因,肾下盏是肾结石最好发的部位之

一,对于直径 $<2$  cm 的肾下盏结石,体外冲击波碎石术(extracorporeal shockwave lithotripsy, ESWL)、经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)和输尿管软镜碎石术(flexible ureteroscopy, FURS)是目前较为常见的几种治疗方式<sup>[2-3]</sup>,各种方式均存在优缺点。肾盂漏斗部夹角(infundibulopelvic angle, IPA)是一项重要解剖参数,与肾下盏漏斗部长度(infundibular length, IL)、肾下盏漏斗部宽度(infundibular width, IW)

<sup>1</sup>华中科技大学同济医学院附属协和医院泌尿外科(武汉, 430022)

<sup>2</sup>华中科技大学机械科学与工程学院

<sup>3</sup>华中科技大学计算机科学与技术学院

通信作者:李文成, E-mail: lwcnick@163.com

等一起,被认为是下盏结石碎石后影响结石排出的几个重要因素<sup>[4]</sup>。既往较多研究均表明,在输尿管软镜手术中,若患者的IPA<30°,存在术中碎石和术后排石困难的情况,术后残石率会明显增加<sup>[5-6]</sup>。这一理念的提出与完善,为输尿管软镜治疗肾下盏结石术前评估手术效果提供了有力的支持。然而,IPA的测量也存在许多问题,有时候限制其在临床上的应用。我们通过大量的临床理论与应用研究后,提出输尿管-肾下盏距离(ureter-lower calyx distance,ULD)这一概念,并在临床实践中不断完善。本研究旨在探讨ULD在临床中对于直径<2 cm的肾下盏结石的运用效果,以积累更多的循证医学数据。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析2021年10月—2022年12月华中科技大学同济医学院附属协和医院泌尿外科收治的126例肾下盏结石患者资料(包括部分肾下盏结石合并其他肾盏结石患者,以下盏结石为主)。其中男75例,女51例;年龄34~76岁,平均(51.2±11.4)岁。所有患者术前行经泌尿系超声、腹部平片、泌尿系CT平扫+三维重建等检查确诊为肾结石。术前常规行尿常规检查,若合并感染则抗生素抗感染治疗,待尿常规基本正常后再行手术治疗。

### 1.2 手术操作

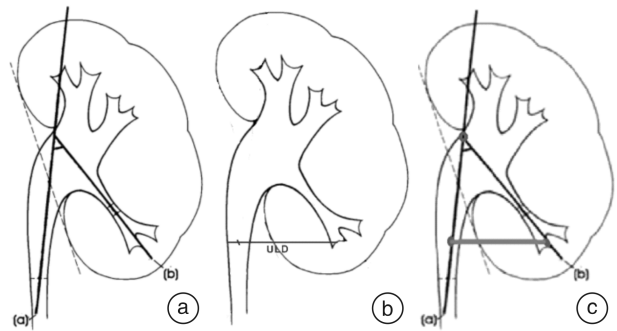
患者全身麻醉后,取截石位,常规消毒铺巾。首先用Fr 9.8输尿管硬镜进行患侧输尿管镜检排除输尿管狭窄及梗阻,留置超滑导丝于肾盂内,沿导丝置入12/14输尿管软镜鞘,使用普生一次性电子输尿管软镜,科医人激光粉末化碎石。部分患者术中使用软镜套石篮调整结石位置及取石。碎石后留置F6输尿管支架管,于术后4周拔除。嘱患者术后2周适度使用筋膜枪辅助排石。术后1个月复查泌尿系CT了解结石排出情况,以残留结石碎片直径≤2 mm定义为无结石残留。

### 1.3 测量计算方法

术前通过泌尿系CT三维重建技术来测量IPA(图1a);同时测量ULD:下盏结石距相同平面输尿管最近距离(图1b)。以IPA为30°作为分界点,将患者分为IPA>30°组和IPA≤30°组。同时以ULD为3 cm作为分界点,将患者分为ULD>3 cm组和ULD≤3 cm组,分别统计各组的手术时间和术后清石率。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 23.0统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,比较采用独立样本t检验;计数资料以例和百分数表示,比较采用 $\chi^2$ 检验。以P<0.05为差异有统计学意义。



a:IPA示意图<sup>[7]</sup>;b:ULD示意图;c:ULD与IPA关系。

图1 IPA与ULD测量示意图及二者关系

## 2 结果

患者的一般资料见表1。患者以IPA进行分组,IPA>30°组患者97例,平均手术时间(56.7±11.2)min,术后1个月清石率为93.81%(91/97);IPA≤30°组29例,平均手术时间(73.4±14.7)min,术后1个月清石率为68.97%(20/29);2组手术时间(P=0.0157)和清石率(P=0.0141)比较均差异有统计学意义。患者以ULD进行分组,ULD>3 cm组患者104例,平均手术时间(52.5±12.3)min,术后1个月清石率为93.27%(97/104);ULD≤3 cm组22例,平均手术时间(75.6±15.8)min,术后1个月清石率为63.64%(14/22);2组手术时间(P=0.0048)和清石率(P=0.0135)比较均差异有统计学意义。IPA>30°组与ULD>3 cm组手术时间(P=0.7874)和清石率(P=0.9127)比较均差异无统计学意义。

表1 患者一般资料 例(%), $\bar{X} \pm S$

项目	数值
年龄/岁	51.2±11.4
性别	
男	75(59.52)
女	51(40.48)
主要结石分布	
左肾下盏	68(53.97)
右肾下盏	58(46.03)
结石直径/cm	1.56±0.33
一期置管	
是	24(19.05)
否	102(80.95)
总清石率	111(88.10)

## 3 讨论

肾下盏是肾结石的好发部位之一。对于<2 cm下盏结石的处理方法,目前常见的有ESWL、PCNL及FURS等,其中FURS由于其创伤较小、清石率相对较高,被推荐为下盏结石的一线治疗方案。但是由于肾盏解剖的差异及软镜器械本身的

局限性,部分下盏结石软镜较难处理。IPA 这一概念最早由 Elbahnasy 等<sup>[7]</sup>提出,后来更多学者对这一概念进行更新与完善。Inoue 等<sup>[5]</sup>进行了一项回顾性研究,评估  $>15$  mm 肾结石患者 FURS 碎石术后,肾盂肾盏解剖对于肾下盏残石率的影响。发现当  $IPA < 30^\circ$  时,不利于残余结石的排出。软性输尿管镜术中国专家共识(2016 版)也提到,当  $IPA > 30^\circ$  时,FURS 钬激光碎石术清石率为 92.5%;当  $IPA \leq 30^\circ$  时,FURS 钬激光碎石术清石率为 38.5%<sup>[8]</sup>。目前,绝大多数学者一致认为,当  $IPA \leq 30^\circ$  时不利于对肾下盏结石的操作<sup>[9-10]</sup>。

IPA 这一概念的提出,为 FURS 治疗下盏结石的术前评估提供了强有力的支持,但是在临床实际操作中,IPA 测量的可操作性存在一定的难点,限制了外科医生的使用。首先,IPA 的测量方法较为繁琐,测算过程中的主观性过大,可能出现不同医生得出不同结果的情况,干扰医生对于手术的判断。其次,临床中我们在测量 IPA 时经常发现,由于肾盂肾盏积水形态改变等原因,无法准确地得到较为真实的 IPA。再次,IPA 需要 CT 结合 IVP 或者 CTU 检查才能较为准确地测量出,部分患者就诊时仅携带当地 CT 平扫的检查结果,测量困难甚至无法测量 IPA,重复检查又极其耗费医疗资源,增加患者负担。而且,单纯依据 CT 平扫或者 IVP 所测量的 IPA,并没有考虑肾脏旋转角度不同的问题,所测量 IPA 并不是真实的数值。IPA 的测量,应在肾盂、肾盏、输尿管都可见的肾脏冠状面进行测量,而不是人体冠状面。所以,能否有一种更为简单且有效的方法,为评估 FURS 治疗肾下盏结石的可能提供一定的支持?

我们通过对大量临床病例资料的反复研读,提出了 ULD 这一概念。除外特殊情况,每个人的肾脏大小相对固定,那么肾盂中线和下盏中线的交点到肾下盏输尿管平面的距离和下盏结石的距离相对固定(图 1c),根据三角形的原理,ULD 的距离越长,其对应的角度则越大,术中软镜镜头不需要过度弯曲即可较容易到达下盏部位进行碎石,提高碎石效率,降低结石残留的风险。本研究的数据,也证实了我们的观点。我们发现,ULD 参数不受积水程度的影响,不受肾脏旋转不良的影响,不需要 CT 三维重建,简单的 CT 平扫即可完成测量,方便易行。通过对患者的临床效果观察,我们初步拟定 ULD 距离以 3 cm 为临界,评判肾下盏结石采用 FURS 碎石清石的难易程度。当  $ULD > 3$  cm,肾盏颈甚至在硬镜下可见,软镜手术时无需套石篮,无死角,可直接碎石;当  $ULD 2 \sim 3$  cm,配合套石篮,可以完成几乎所有下盏结石;其中  $ULD 2.5 \sim 3.0$  cm,一般可不需套石篮,直接碎石; $ULD 2.0 \sim 2.5$  cm,经常需要套石篮移位结石至易操作肾盏;

当  $ULD < 2$  cm,下盏结石基本不易处理,可见甚至不可见结石,角度刁钻,不易粉碎或套石篮不能触及,需慎重选择软镜处理此种下盏结石。另外,我们嘱患者术后 2 周开始采用筋膜枪辅助排石,临床观测筋膜枪排石效果明显。

综上所述,本研究提出的 ULD 这一新理念,术前通过测量 ULD,可以准确地评估 FURS 处理肾下盏结石的难度,效果不亚于 IPA,且测量更为简单、易行、可靠,值得在临床上推广。未来我们将纳入更多病例进行前瞻性的随机对照研究,发展及完善这一新的理念,为其临床使用提供更多的理论与数据支持。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] Ye Z, Zeng G, Yang H, et al. The status and characteristics of urinary stone composition in China[J]. BJU Int, 2020, 125(6): 801-809.
- [2] 赵志健, 曾国华. 《2021 EULIS 与 IAU 联合专家共识: 输尿管软镜碎石术》解读[J]. 临床泌尿外科杂志, 2022, 37(2): 83-85.
- [3] Kallidonis P, Ntasiotis P, Somani B, et al. Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Percutaneous Nephrolithotomy, Retrograde Intrarenal Surgery and Shock Wave Lithotripsy for Lower Pole Renal Stones Less Than 2 cm in Maximum Diameter[J]. J Urol, 2020, 204(3): 427-433.
- [4] Tastemur S, Senel S, Kizilkan Y, et al. Evaluation of the anatomical factors affecting the success of retrograde intrarenal surgery for isolated lower pole kidney stones[J]. Urolithiasis, 2022, 50(1): 65-70.
- [5] Inoue T, Murota T, Okada S, et al. Influence of Pelvic-iceal Anatomy on Stone Clearance After Flexible Ureterscopy and Holmium Laser Lithotripsy for Large Renal Stones[J]. J Endourol, 2015, 29(9): 998-1005.
- [6] Jessen JP, Honeck P, Knoll T, et al. Flexible ureteroscopy for lower pole stones: influence of the collecting system's anatomy[J]. J Endourol, 2014, 28(2): 146-151.
- [7] Elbahnasy AM, Clayman RV, Shalhav AL, et al. Lower-pole caliceal stone clearance after shockwave lithotripsy, percutaneous nephrolithotomy, and flexible ureteroscopy: impact of radiographic spatial anatomy[J]. J Endourol, 1998, 12(2): 113-119.
- [8] 中华医学会泌尿外科分会, 中国泌尿系结石联盟. 软性输尿管镜术中国专家共识[J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(8): 561-565.
- [9] 徐汉江, 郝宗耀, 曾国华. 肾下盏解剖结构对输尿管软镜碎石术疗效影响的研究进展[J]. 临床泌尿外科杂志, 2018, 33(2): 129-131.
- [10] 曾佩, 刘莹. 不同肾盂漏斗部夹角肾下盏结石患者采用不同术式的疗效及疗效相关因素分析[J]. 临床泌尿外科杂志, 2022, 30(1): 78-81.

(收稿日期: 2023-04-17)