

输尿管软镜手术清石效率及相关影响因素分析

杜齐志^{1*}, 林泽裕², 缪忠清¹, 肖克峰^{1,3}, 江洪涛^{1,3#}

¹暨南大学第二临床医学院深圳市人民医院泌尿外科, 广东 深圳

²中山大学孙逸仙纪念医院深汕中心医院, 广东 广州

³深圳市人民医院深圳市泌尿外科微创工程技术研究开发中心, 广东 深圳

收稿日期: 2025年8月19日; 录用日期: 2025年9月13日; 发布日期: 2025年9月23日

摘要

目的: 研究单次输尿管软镜碎石取石术治疗肾结石的清石效率及相关影响因素。方法: 回顾性分析2021年1月至2022年8月在深圳市人民医院接受单次输尿管软镜碎石取石术, 术后影像学检查无残留结石的100例患者的临床资料。使用MIMICS (Materialise's interactive medical image control system) 软件对术前结石CT影像进行3D重建并计算结石体积负荷, 结合手术时间得出单位时间内结石清除体积作为清石效率(mm^3/min), 并对结石体积、年龄、性别、体质指数(Body Mass Index BMI)、结石左右侧、结石部位、结石数量、结石平均CT值、结石成分等可能的影响因素进行分析。100例患者中, 男性61例, 女性39例; 年龄(49.36 ± 12.92)岁; 结石位于左侧55例, 右侧45例; BMI (24.37 ± 3.04) kg/m^2 ; 结石平均CT值(858.49 ± 244.07) HU; 全下盏结石29例, 非全下盏结石71例; 结石主要成分为草酸钙结石72例, 非草酸钙结石19例, 数据缺失9例; 单个结石77例, 结石数量 ≥ 2 个23例; 结石体积中位值529.03 ($256.79, 1115.87$) mm^3 (表1)。结果: 100例患者手术均顺利完成, 清石效率中位值9.46 (4.70, 19.01) mm^3/min 。单因素分析结果, 结石体积负荷与清石效率呈正相关($P < 0.05$); 全下盏结石与非全下盏结石的清石效率中位值分别为5.18 (4.09, 11.96) mm^3/min 和12.90 (5.38, 21.23) mm^3/min , 差异有统计学意义($P < 0.05$); 结石数量为单个和 ≥ 2 个的清石效率中位值分别为8.35 (4.09, 16.71) mm^3/min 与13.85 (8.53, 23.00) mm^3/min , 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表2)。多因素分析结果, 体积是清石效率的独立影响因素($P < 0.05$, 表3)。结论: MIMICS软件结合CT影像对结石进行3D成像并精确测量体积, 有助于计算单位时间的清石体积, 为评估可能的手术时长提供依据; 结石体积、数量、部位是清石效率的影响因素。

关键词

输尿管软镜, 肾结石, 结石体积, 清石效率

*第一作者。

#通讯作者。

Analysis of the Efficiency of Flexible Ureteroscopic Surgery and Related Influencing Factors

Qizhi Du^{1*}, Zeyu Lin², Zhongqing Miao¹, Kefeng Xiao^{1,3}, Hongtao Jiang^{1,3#}

¹Department of Urology, The Second Clinical Medical College of Jinan University, Shenzhen People's Hospital, Shenzhen Guangdong

²Sun Yat-Sen Memorial Hospital, Sun Yat-Sen University, Shenshan Central Hospital, Guangzhou Guangdong

³Department of Urology, Shenzhen Minimally Invasive Engineering Technology Research and Development Center, Shenzhen People's Hospital, Shenzhen Guangdong

Received: Aug. 19th, 2025; accepted: Sep. 13th, 2025; published: Sep. 23rd, 2025

Abstract

Objective: To investigate the stone removal efficiency and related influencing factors of single flexible ureteroscope lithotripsy in the treatment of kidney stones. **Methods:** The clinical data of 100 patients who underwent a single flexible ureteroscopic lithotripsy at Shenzhen People's Hospital from January 2021 to August 2022 and were found to have no residual stones by imaging after surgery were retrospectively analyzed. MIMICS (Materialise's interactive medical image control system) software was used to reconstruct the preoperative stone CT images and calculate the stone volume load, and the stone removal volume per unit time was obtained as the stone removal efficiency (mm³/min) in combination with the operation time. The possible influencing factors such as stone volume, age, gender, BMI, stone location (left and right), whether it is a total lower calyx calculus, the number of stones, the average CT value of stones, and the components of stones were analyzed. Among the 100 patients, 61 were males and 39 were females, age (49.36 ± 12.92) years; There were 55 cases on the left side and 45 cases on the right side of the stone. BMI (24.37 ± 3.04) kg/m²; The mean CT value of stones was (858.49 ± 244.07) HU. There were 29 cases of total lower calyx calculus and 71 cases of non-whole lower calyx calculus. There were 72 cases of calcium oxalate stones and 19 cases of non-calcium oxalate stones, and 9 cases were missing data. There were 77 cases of single stones, and the number of stones ≥ 2 were 23 cases. The median stone volume was 529.03 (256.79, 1115.87) mm³ (Table 1). **Results:** All 100 patients successfully completed the operation, and the median stone removal efficiency was 9.46 (4.70, 19.01) mm³/min. The results of univariate analysis showed that there was a positive correlation between stone volume load and stone removal efficiency ($P < 0.05$), and the median stone removal efficiency of total and non-whole lower calyx calculus was 5.18 (4.09, 11.96) mm³/min and 12.90 (5.38, 21.23) mm³/min, respectively, with a statistically significant difference ($P < 0.05$). The median efficiency of stone removal for the number of single stones and ≥2 stones was 8.35 (4.09, 16.71) mm³/min and 13.85 (8.53, 23.00) mm³/min, respectively, with statistical significance ($P < 0.05$, Table 2). The results of multivariate analysis suggested that volume was an independent factor of stone clearing efficiency. **Conclusion:** MIMICS software combined with CT images can perform 3D imaging of stones and accurately measure the volume, which is helpful to calculate the volume of stone clearing per unit time, and provides a basis for evaluating the stone removal time. The volume, number and location of stones are the influencing factors of stone removal efficiency.

Keywords

Flexible Ureteroscopy, Kidney Stones, Stone Volume, Stone Removal Efficiency

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

尿路结石也称为尿石症，是泌尿外科领域最常见疾病之一。我国成人尿路结石的患病率为 6.5%，其中单纯上尿路结石占 95.0% 以上[1]。上尿路结石的外科手术主要有输尿管软镜碎石取石术(flexible ureteroscopic lithotripsy fURL)和经皮肾镜碎石取石术(percutaneous nephrolithotomy PCNL)。尽管 PCNL 在单次治疗中有较高的结石清除率(Stone-free rate SFR)，但手术创伤较大，术中或术后出血等并发症较多[2]-[4]，而输尿管软镜碎石取石术的应用有明显上升趋势。丁强等人的研究表明，对于 2~3 cm 的肾结石，fURL 及 PCNL 均安全有效，且一期清石率相近，而相较于 PCNL，fURL 的手术时间虽然更长，但其具有手术创伤小、术后恢复快、住院时间短的优点，在 2~3 cm 肾结石的治疗中可能更具优势和前景[5]。fURL 治疗肾结石时也存在术后感染的风险，特别是手术时间大于 90 min 的患者发生术后感染的比例明显大于手术时间小于 90 min 的患者[6] [7]。因此需要明确输尿管软镜碎石取石术治疗肾结石的清石效率，为临床医生术前评估可能的手术时长提供客观依据。考虑到常用的结石长径指标判断结石负荷误差较大[8]，本研究应用 MIMICS 软件结合 CT 影像进行结石 3D 成像并精确地计算结石体积[9]，结合手术时长计算清石效率，分析输尿管软镜清石效率的影响因素，为临床使用 fURL 治疗结石提供参考和依据，现将结果报告如下。

2. 资料与方法

2.1. 资料收集

回顾性收集 2021 年 1 月~2022 年 8 月深圳市人民医院收治的 100 例肾结石患者的临床资料，所有患者均经输尿管软镜碎石取石术治疗，主刀均为有 5 年以上手术经验的副主任医师或主任医师担任，术中使用的激光为钬激光，能量设置在 1.0~2.0 J 之间，频率设置在 20~40 Hz 之间，功率维持在 30~40 W 之间，手术均使用输尿管软镜鞘辅助手术进行。纳入标准：① 通过 X 线、CT、超声等影像学检查确诊肾结石；② 行单次单侧输尿管软镜手术治疗，碎石取石过程于肾内进行，手术过程顺利；③ 术前有泌尿系 CT 检查，术后 3 月内经影像学检查证明结石完全清除(结石清除定义为在 3 个月内的随访中，标准 X 线平片或超声检查中无结石残留或仅存少数碎片直径小于 4 mm)。排除标准：① 手术过程中因其他特殊原因暂停或终止手术；② 先天性泌尿系统结构异常患者；③ 软镜手术前已行 PCNL、体外碎石术等其他治疗。100 例患者中，男性 61 例，女性 39 例；年龄(49.36 ± 12.92)岁；结石位于左侧 55 例，右侧 45 例；BMI (24.37 ± 3.04) kg/m²；结石平均 CT 值(858.49 ± 244.07) HU；全下盏结石 29 例，非全下盏结石 71 例；结石主要成分为草酸钙结石 72 例，非草酸钙结石 19 例，数据缺失 9 例；单个结石 77 例，结石数量 ≥ 2 个 23 例；结石体积中位值 529.03 (256.79, 1115.87) mm³ (表 1)。

Table 1. General data [Case (%)]

表 1. 一般数据资料[例(%)]

入组病例数	100
性别	
男	61 (61.0)
女	39 (39.0)

续表

结石平均 CT 值(HU)	858.49 ± 244.07
≥1000	30 (30.0)
<1000	70 (70.0)
结石部位	
全下盏结石	29 (29.0)
非全下盏结石	71 (71.0)
结石主要成分	
草酸钙结石	72 (79.1)
非草酸钙结石	19 (20.9)
结石数量(个)	
1	77 (77.0)
≥2	23 (23.0)
结石位置	
左	55 (55.0)
右	45 (45.0)
年龄(岁)	49.36 ± 12.92
BMI (kg/m ²)	24.37 ± 3.04
结石体积(mm ³)	529.03 (256.79, 1115.87)

2.2. 方法

通过病历资料获得患者性别、年龄、BMI 等信息；结合 CT 影像获得结石数量、是否为全下盏结石及结石平均 CT 值等信息，将结石都局限于下盏的归为全下盏结石，其余为非全下盏结石；使用 MIMICS 软件结合 CT 影像重建结石三维模型，计算结石体积，并结合手术时间得到单位时间内结石清除体积作为清石效率(mm³/min)；术后结石分析获得结石成分构成，将草酸钙成分占比大于 50%的结石归为草酸钙结石，其余归为非草酸钙结石。对结石体积、年龄、性别、体质指数(Body Mass Index BMI)、结石左右侧、结石部位、结石数量、结石平均 CT 值、结石成分等可能的影响因素进行分析。若存在影响因素的数据缺失，则在分析该影响因素对于清石效率的影响时剔除缺失数据的样本后再进行统计分析。

2.3. 统计学分析

采用 SPSS20、Microsoft Excel 统计软件对数据进行收集、制表和分析。计量资料符合正态分布的采用均数 ± 标准差表示，不符合正态分布的采用 M (Q1, Q3)表示，组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验，计量资料使用 Spearman 等级相关分析他们与清石效率的相关关系；将显著性小于 0.100 的单因素纳入多因素分析，多因素分析采用 logistic 回归模型分析其影响因素，将显著性小于 0.05 定义为差异有统计学意义。

3. 结果

100 例患者手术均顺利完成，清石效率中位值 9.46 (4.70, 19.01) mm³/min。单因素分析结果，结石体积负荷与清石效率呈正相关(P < 0.05)；全下盏结石与非全下盏结石的清石效率中位值分别为 5.18 (4.09,

11.96) mm³/min 和 12.90 (5.38, 21.23) mm³/min, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 结石数量为单个和 ≥ 2 个的清石效率中位值分别为 8.35 (4.09, 16.71) mm³/min 与 13.85 (8.53, 23.00) mm³/min, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表 2)。性别、结石平均 CT 值是否小于 1000 HU、结石主要成分及结石左右侧的组间清石效率差异无统计学意义($P > 0.05$)。年龄、BMI 与清石效率无相关关系($P > 0.05$, 表 2)。多因素分析结果提示: 体积是清石效率的独立影响因素($P < 0.05$, 表 3)。

Table 2. Univariate analysis of stone clearance efficiency of flexible ureteroscope lithotripsy for renal calculi
表 2. 输尿管软镜碎石取石术治疗肾结石清石效率的单因素分析

影响因素	Z/r	P
性别(男/女)	-0.442	0.659
结石平均 CT 值是否小于 1000 HU (是/否)	-1.768	0.077
是否为全下盏结石(是/否)	-2.693	0.007
是否为草酸钙结石(是/否)	-0.850	0.396
结石数量(1 个 ≥ 2 个)	-2.388	0.017
结石位置(左/右)	-1.375	0.169
年龄(岁)	0.155	0.123
BMI (kg/m ²)	0.016	0.873
结石体积(mm ³)	0.897	< 0.001

Table 3. Multivariate logistic regression analysis of stone clearance efficiency of flexible ureteroscope lithotripsy for renal calculi

表 3. 输尿管软镜碎石取石术治疗肾结石清石效率的多因素 logistic 回归分析

项目	回归系数	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
结石体积(mm ³)	0.010	20.578	<0.001	1.010	1.006~1.014
结石平均 CT 值是否小于 1000 HU (是/否)	-0.265	0.107	0.744	0.767	0.156~3.760
是否为全下盏结石(是/否)	0.087	0.010	0.920	1.091	0.200~5.957
结石数量(1 个 ≥ 2 个)	-1.058	1.207	0.272	0.347	0.053~2.292

注: 因变量(清石效率)按中位值分为低效率组(≤ 9.46 mm³/min)及高效率组(> 9.46 mm³/min)。

4. 讨论

输尿管软镜和经皮肾镜技术是治疗上尿路结石最重要的 2 种手术方式, 随着输尿管软镜的普及、激光碎石设备的发展, 输尿管软镜技术的应用越来越广泛[10]-[14], 并相应地减少了 PCNL 的应用, 而近年控压、控温、负压吸引等技术的出现, 更增加了手术安全性, 提高了手术效率, 使得输尿管软镜技术的适用范围进一步扩大。Alberto Breda 等研究认为对于肾内单发结石 ≥ 20 mm 的患者, fURL 可替代标准 PCNL, 在达到满意疗效的同时, 并发症更少[15]。何星成等人认为, fURL 的适应症更广, 在肥胖、凝血功能异常、肾盏憩室和肾脏畸形的患者中更具优势[16]。目前, 在输尿管软镜技术的临床实践中, 泌尿外科医生常常不再局限于 20 mm 的结石, 而尝试治疗长径更大的结石。

虽然输尿管软镜技术发展很快, 对较大结石的治疗效果显著提高, 结石负荷的适应证有扩大的趋势, 但在处理 20 mm 乃至更大结石时, 需要考虑清石效率、手术时长和残留结石等指标, 为了获得理想的结石清除率, 部分病人需分期手术治疗[17]。Mehmet Ali Karagöz 等人的研究表明不同大小结石在单次 fURL

术后的 SFR 不同, 分别为 84.1% (<20 mm) 和 58.33% (>20 mm) [18], 相对于肾下盏结石, 肾盂和中上盏结石更容易粉碎并取出[19]。也有研究表明, 随着结石负荷的增大, 单次手术的 SFR 下降, 可能需要分期多次手术[17] [19]。因此, 虽然输尿管软镜的治疗效果有了显著提高, 但受制于清石效率、手术时长、病人耐受等因素, 在治疗较大结石时, 需要术前准确评估结石负荷、考虑输尿管软镜的一般清石效率和影响因素, 有利于预估手术时长和可能的二次、甚至多次分期手术。

本研究应用的 MIMICS 软件是一套高度整合且简单实用的 3D 图像生成和编辑处理软件, 可以输入 CT、MRI 等影像数据, 建立 3D 影像, 进行多种数据转换处理。Wang, J. 等人的研究证实 MIMICS 适用于泌尿系结石的体积测量, 对于多发结石也可以准确测量总体积, 这种方法计算结石体积, 不但比结石长径描述结石负荷更准确, 计算结果也比结石体积的公式法等更精确[8] [9], 结合手术操作时长, 可以为计算清石效率提供客观准确的数据。

清石效率的单因素分析结果, 结石体积与清石效率的相关性分析, 相关系数 $r = 0.897$ ($P < 0.05$), 提示结石负荷与清石效率显著相关, 较大结石的清石效率高于负荷较小的结石, 可能是由于术中定位及碎石操作相对容易, 提高了碎石清石效率; 单个结石和多个结石的清石效率中位值分别为 8.35 (4.09, 16.71) mm^3/min 与 13.85 (8.53, 23.00) mm^3/min , 多个结石的清石效率更高 ($P < 0.05$), 在总体积一定的情况下, 多个结石相当于单个结石经过碎石后的结果, 其更易得到小体积结石, 节省了手术时间, 进而提高了碎石取石效率, 从而得出多个结石较单结石的清石效率更高的结果。然而经分析我们发现结石数量与结石体积存在相关性, 多个结石往往伴随着更大的体积, 这也有可能是结石数量影响清石效率的主要原因; 全下盏结石的清石效率中位值为 5.18 (4.09, 11.96) mm^3/min , 低于非全下盏结石的清石效率中位值 12.90 (5.38, 21.23) mm^3/min , 差异有显著性 ($P < 0.05$), 可能原因为下盏的结石位置隐蔽, 术中寻找、定位、以及碎石取石的操作难度相对较大, 影响清石效率。然而经分析我们也发现是否只含下盏结石与结石体积存在相关性, 非全下盏结石的体积往往较全下盏结石的体积更大, 这也有可能是该因素影响清石效率的原因。性别、年龄、BMI、结石平均 CT 值、结石主要成分及结石左右侧对于清石效率的影响无显著性。多因素分析结果提示结石体积是影响清石效率的独立影响因素, 而结石数量、下盏结石情况则无显著性。根据本研究结果, 我们将所收集的 100 例患者的结石体积从小到大分为五组, 其中各组结石体积的范围及所对应的中位清石效率 P50 (P25, P75) 分别为: ① $\leq 222.60 \text{ mm}^3$; 2.65 (1.72, 3.94) mm^3/min 。② 222.61~331.27 mm^3 ; 4.82 (4.08, 6.71) mm^3/min 。③ 331.28~671.07 mm^3 ; 8.48 (7.58, 14.15) mm^3/min 。④ 671.08~1180.43 mm^3 ; 15.99 (12.40, 22.59) mm^3/min 。⑤ $\geq 1180.44 \text{ mm}^3$; 23.00 (18.45, 30.13) mm^3/min , 我们在临床工作中, 可使用以上数据在术前大致评估软镜手术的清石效率 以及可能所需的手术时间, 为预估清石效果、是否需要分期手术提供依据。

综合分析以上结果, 利用 MIMICS 软件结合 CT 影像, 精确计算术前结石体积负荷, 结合输尿管软镜中位清石效率及 P25 和 P75 的效率值, 综合考虑结石负荷、分布、数量等影响因素, 有利于临床医生术前评估手术时间, 对于较大负荷结石可以预估分期手术。

本研究不足之处: ① 单中心研究, 忽略了不同地区、不同等级医院之间手术水平的差异; ② 本研究只纳入了结石完全清除的病例, 具有一定的选择偏倚; ③ 收集病例数较少, 纳入分析的影响因素有限。期待进一步完善研究, 进行多中心合作, 扩大样本量, 找出能够在术前更精确预测清石效率的预测模型, 为临床工作提供依据。

伦理声明

本研究获得深圳市人民医院伦理委员会批准(伦理号: LL-KY-2023151)。

参考文献

- [1] 曾国华, 麦赞林, 夏术阶, 等. 中国成年人群尿石症患病率横断面调查[J]. 中华泌尿外科杂志, 2015, 36(7): 528-532.
- [2] Zewu, Z., Cui, Y., Feng, Z., Yang, L. and Chen, H. (2019) Comparison of Retrograde Flexible Ureteroscopy and Percutaneous Nephrolithotomy in Treating Intermediate-Size Renal Stones (2-3cm): A Meta-Analysis and Systematic Review. *International braz j urol*, **45**, 10-22. <https://doi.org/10.1590/s1677-5538.ibu.2018.0510>
- [3] 范伟洪, 薛晓荣, 陈自立, 等. 肾结石应用输尿管软镜碎石术与经皮肾镜取石术治疗效果对比及并发症分析[J]. 中外医学研究, 2019, 17(27): 52-54.
- [4] 徐鑫, 蒋召强, 刁统祥, 等. 经皮肾镜取石术与输尿管软镜碎石术治疗肾结石的 Meta 分析[J]. 临床泌尿外科杂志, 2017, 32(5): 365-369.
- [5] 丁强, 谢文华, 何屹. 40-80Hz 钬激光微通道经皮肾镜与输尿管软镜手术治疗肾结石患者的疗效比较[J]. 现代泌尿外科杂志, 2024, 29(1): 65-68
- [6] 闫娟, 符华敏, 蓝俏俏, 等. 输尿管软镜碎石术后患者发生尿路感染的影响因素[J]. 中国民康医学, 2024, 36(1): 18-20, 24.
- [7] 赵长永. 输尿管软镜术后尿源性脓毒血症的治疗及危险因素分析[J]. 遵义医科大学学报, 2022, 45(4): 518-521.
- [8] Wilhelm, K., Miernik, A., Hein, S., Schlager, D., Adams, F., Benndorf, M., *et al.* (2018) Validating Automated Kidney Stone Volumetry in CT and Mathematical Correlation with Estimated Stone Volume Based on Diameter. *Journal of Endourology*, **32**, 659-664. <https://doi.org/10.1089/end.2018.0058>
- [9] Wang, J., Huang, Z., Wang, F., Yu, X. and Li, D. (2019) Materialise's Interactive Medical Image Control System (MIM-ICS) Is Feasible for Volumetric Measurement of Urinary Calculus. *Urolithiasis*, **48**, 443-446. <https://doi.org/10.1007/s00240-019-01158-6>
- [10] 周乐, 汪波, 孟令超. 一次性电子输尿管软镜联合末端可弯负压软镜鞘治疗马蹄肾肾结石的疗效分析[J]. 临床泌尿外科杂志, 2025, 40(4): 318-321.
- [11] 伦晓璐, 王永传, 周海军, 等. 输尿管软镜钬激光碎石术治疗 2-4cm 肾结石临床疗效观察[J]. 微创泌尿外科杂志, 2020, 9(4): 245-249.
- [12] 洪嘉宝, 杨晓华, 舒渊源, 等. 输尿管软镜碎石在治疗老年肾结石的临床疗效分析[J]. 浙江创伤外科, 2024, 29(2): 333-335.
- [13] 周洋, 秦松林, 刘婷, 等. 不同方式治疗 2-4cm 鹿角型肾结石的临床疗效[J]. 中国内镜杂志, 2020, 26(8): 44-48.
- [14] 伦晓璐, 王永传, 任安吉, 等. 输尿管软镜术在拟从事特殊职业人群无症状肾结石中的应用[J]. 现代泌尿外科杂志, 2022, 27(4): 335-337, 351.
- [15] Breda, A., Ogunyemi, O., Leppert, J.T. and Schulam, P.G. (2009) Flexible Ureteroscopy and Laser Lithotripsy for Multiple Unilateral Intrarenal Stones. *European Urology*, **55**, 1190-1197. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2008.06.019>
- [16] 何星成, 柯昌兴. 输尿管软镜在特殊人群肾结石治疗中的应用进展[J]. 现代泌尿外科杂志, 2020, 25(2): 186-189.
- [17] Giusti, G., Proietti, S., Villa, L., Cloutier, J., Rosso, M., Gadda, G.M., *et al.* (2016) Current Standard Technique for Modern Flexible Ureteroscopy: Tips and Tricks. *European Urology*, **70**, 188-194. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.03.035>
- [18] Karagöz, M.A., Erihan, I.B., Doluoğlu, Ö.G., *et al.* (2020) Efficacy and Safety of fURS in Stones Larger than 20 mm: Is It Still the Threshold? *Central European Journal of Urology*, **73**, 49-54.
- [19] Huang, J., Xie, J., Huang, X., Yuan, Q., Jiang, H. and Xiao, K. (2020) Flexible Ureteroscopy and Laser Lithotripsy for Renal Stones 2 Cm or Greater: A Single Institutional Experience. *Medicine*, **99**, e22704. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000022704>