

# 儿童尿路结石的微创手术治疗

张永贺<sup>1,2</sup>, 申金刚<sup>2</sup>, 张曦才<sup>1</sup>, 李凤岳<sup>1</sup>, 曹先德<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>山东省济宁医学院临床医学院, 山东 济宁

<sup>2</sup>成武县人民医院, 山东 菏泽

<sup>3</sup>济宁医学院附属医院, 泌尿外科, 山东 济宁

收稿日期: 2022年10月21日; 录用日期: 2022年11月17日; 发布日期: 2022年11月24日

## 摘要

目的: 证实微创手术方法治疗儿童尿路结石的有效性和安全性。方法: 回顾性分析2019年1月至2022年8月在济宁医学院附属医院期间收治的9例儿童尿路结石患者的临床资料。结果: 本组9例均通过微创途径顺利完成手术。其中经皮膀胱穿刺碎石3例, 行微通道经皮肾镜碎石(MPCNL) 4例, 经尿道膀胱碎石1例, 经输尿管软镜碎石术(RIRS) 1例。无术后高热及需要严重出血。结论: 儿童尿路结石可行微创手术方式解决, 手术安全有效。

## 关键词

儿童肾结石, 微创, 未建立人工肾积水, 无管化

# Minimally Invasive Surgical Treatment of Urinary Calculi in Children

Yonghe Zhang<sup>1,2</sup>, Jingang Shen<sup>2</sup>, Xicai Zhang<sup>1</sup>, Fengyue Li<sup>1</sup>, Xiande Cao<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Clinical Medical College of Jining Medical College, Shandong Province, Jining Shandong

<sup>2</sup>Chengwu County People's Hospital, Heze Shandong

<sup>3</sup>Department of Urology, Affiliated Hospital of Jining Medical College, Jining Shandong

Received: Oct. 21<sup>st</sup>, 2022; accepted: Nov. 17<sup>th</sup>, 2022; published: Nov. 24<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

**Objective:** To confirm the efficacy and safety of minimally invasive surgery in the treatment of urinary calculi in children. **Methods:** The clinical data of 9 children with urinary calculi treated in

\*通讯作者。

the Affiliated Hospital of Jining Medical College from January 2019 to August 2022 were analyzed retrospectively. Results: All the 9 cases completed the operation successfully through minimally invasive approach. There were 3 cases of percutaneous bladder lithotripsy, 4 cases of microchannel percutaneous nephrolithotripsy (MPCNL), 1 case of transurethral bladder lithotripsy and 1 case of transurethral lithotripsy (RIRS). There was no postoperative high fever and severe bleeding. Conclusion: Minimally invasive operation is feasible for urinary calculi in children, and the operation is safe and effective.

## Keywords

Renal Calculi in Children, Minimally Invasive, No Artificial Hydronephrosis, Non-Tubulization

Copyright © 2022 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

由于饮食变化、代谢异常、尿路感染、气候变化,小儿尿石症的发病率呈上升趋势[1][2]。我国尿路结石的发病率 1%~5%,由于尿路结石的高患病率和高复发率[3],对泌尿外科医生不断提出新的挑战。现回顾性分析 2019 年 1 月至 2022 年 8 月在济宁医学院附属医院期间收治的 9 例儿童尿路结石患者的临床资料,报道如下。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 临床资料

回顾性分析 2019 年 1 月至 2022 年 8 月在济宁医学院附属医院期间收治的 9 例儿童尿路结石患者的临床资料。术前均完善泌尿系 CT 平扫,超声等影像学资料,其中男性 5 例,女性 4 例。年龄 2~14 岁,4 例为输尿管上段结石,3 例为膀胱结石,1 例为双侧输尿管结石,1 例为输尿管结石合并肾下盏结石。结石大小为 0.5 cm~2 cm。术前肌酐正常。2 例行经皮膀胱穿刺碎石,1 例行经尿道膀胱碎石取石术,1 例行经输尿管软镜碎石术(retrograde intrarenal surgery, RIRS)治疗。4 例行微通道经皮肾镜碎石(microchannels percutaneous nephrolithotomy, MPCNL)治疗。

### 2.2. 方法

所有患者均采用静吸复合麻醉,经皮膀胱碎石取石术,给予患儿留置 F10 号导尿,膀胱充盈后,取耻骨联合上 2 cm 正中点为穿刺点,超声引导定位膀胱,将 18G 穿刺针在超声引导下刺入膀胱内,拔出针芯后见清亮液体流出,导入 0.038 英寸的斑马导丝入膀胱,于穿刺点切开皮肤约 0.6 cm 切口,用 one-shot 扩张法,引入 16F 筋膜扩张器带鞘管,进入膀胱,建立经皮膀胱通道,进而行钦激光碎石取石术。对于 4 例 MPCNL,均未行人工肾积水,麻醉导尿后直接俯卧位,建立经皮肾通道,2 例未留置输尿管支架和肾造瘘管,2 例给予留置输尿管支架,1 例行 RIRS 治疗,并给予放置输尿管支架。

结果:本组 9 例患者均 1 期完成手术。经 MPCNL 治疗 4 例(学龄前期 2 例,完全无管化,学龄期 2 例,行部分无管化,放置输尿管支架,未放置肾造瘘管)。1 例行输尿管软镜治疗,并给予放置输尿管支架。经皮膀胱碎石取石术 3 例,经尿道膀胱碎石取石术 1 例。手术均顺利,手术时间 13~63 分钟,无术

后出血栓塞以及严重感染、手术副损伤等并发症。患者均在术后 1~2 天复查 CT, 未见明显残留结石。

### 3. 讨论

相比成人肾结石, 儿童肾结石发病率低, 但治疗花费大, 且会对患儿肾功能造成长期损害[4]。近年来儿童肾结石的发生率也在上升, 对于儿童尿路结石处理很有挑战性。虽然儿童尿路结石的治疗方法很多, 但对于任何治疗方式, 必须在结石清除和手术并发症之间取得平衡。体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)以前一直是首选治疗方法; 然而, 文献中报道的结石清除率令人失望, 结石清除率仅为 37%~52% [5], 且儿童输尿管管径细, 碎石排出过程中, 容易形成“石街”。此外, 年龄较小的儿童配合性差, 需要进行麻醉, 才能行 ESWL [6]。

MPCNL 在儿童尿路结石治疗中的应用越来越普遍。与成人相比, 较小肾脏和对失血的低耐受性可能会使儿童的手术更具挑战性[7]。本团队也结合自己的经验发展出了“两指定位”超声引导平面内穿刺技术和“三针定位”平面外穿刺技术, 这些积极的探索, 有助于缺乏高精尖辅助穿刺设备的广大基层医院掌握安全高效的穿刺技巧、提高手术的成功率及结石清除率, 但其学习曲线相对较长, 笔者基于“三针定位穿刺”平面外穿刺法的穿刺原理, 设计了超声引导穿刺尺(专利申请号: CN201811493541.7), 将穿刺过程中入针角度的调整数据化, 也可达到精准穿刺的目的[8]。本组患者 4 例 MPCNL, 均采用未建立人工肾积水[9], 其中学龄前期 2 例(50%), 给予放置输尿管支架, 未放置造瘘管。学龄期 2 例(50%), 未放置输尿管支架及造瘘管, 实行完全无管化[10]。未制造人工肾积水可以降低手术时间, 麻醉导尿后, 直接俯卧位, 化繁为简, 但对手术医师的经验及技术要求较高。对于没有肾积水的患者, 术前给予静推速尿, 小儿按照体重计算给药量。对于学龄期患儿可给予放置输尿管支架, 学龄前期的患儿可不用放置输尿管支架, 可降低患儿术后不适及二次拔管的痛苦和费用。本组 1 例输尿管上段结石患儿, 3 岁, 术前无肾积水, 行 MPCNL, 术前给予速尿, 超声定位目标肾盏, 将 18G 穿刺针在超声引导下刺入目标肾盏。拔出针芯后见清亮液体流出, 导入 0.038 英寸的斑马导丝入目标肾盏, 于穿刺点切开皮肤约 0.6 cm 切口, 用 one-shot 扩张法, 引入 16F 筋膜扩张器带鞘管, 遵循“宁浅勿深”的原则[11], 拔出扩张鞘内芯, 用肾镜进入观察层次结构进而辨别进入深度, 退出肾镜, 然后安装扩张鞘内芯, 再次调整进入深度, 反复多次, 直到到达目标肾盏的位置。然后进行钦激光碎石取石, 术后复查 CT 提示无结石残余。对于经皮肾通道大小的选择方面, 考虑到儿童肾脏的大小和脆弱性, 为这些患者使用小口径通道对于将创伤降至最低至关重要。最近的一项研究还表明, 在儿童患者中使用较小的通道可能会降低出血的风险[12], 但太细的鞘, 灌注视野稍差, 清石率差, 手术时间长, 增加手术风险[13]。

RIRS 的应用逐渐由成人扩张到儿童上尿路结石患者[14], 作为 ESWL 和 PCNL 的有益补充[15] [16]。相比于 MPCNL, 其有一些优势, 如住院时间短、损伤小, 然而结石清除率稍差[17]。选择合适的输尿管软镜, 熟练掌握操作技术, 采用 RIRS 是治疗儿童肾和输尿管上段结石安全有效的方法, 但操作不熟练或操作粗暴, 均可导致输尿管损伤, 甚至断裂等严重并发症。小儿输尿管管径狭小, 可以在术前 7~14 天留置输尿管支架, 达到扩张输尿管的目的, 从而提高手术成功率[18]。由于儿童解剖生理的特殊性, 需要临床医生在围手术期更加重视和关注, 防止严重并发症的发生[19]。

经皮膀胱碎石取石术的安全性和可行性已被证实[20]。操作不通过尿道, 可减少尿道的损伤, 防止尿道狭窄等并发症。该手术需要一定的 MPCNL 技术, 学习曲线相对 MPCNL 短, 相对容易, 建立通道前, 插入尿管, 向膀胱注水, 有利于降低穿刺难度[21]。

### 4. 结论

综上所述, 通过术前对儿童尿路结石检查和评估, 制定合适的手术方案, 完全可通过微创手术方法

解决, 避免了开放手术, 解决了体外碎石技术清石率低的情况。但由于本组病例较少, 因设备原因未能使用可视化穿刺技术[22], 微创技术的应用有一定限制。

## 参考文献

- [1] Lee, S.T. and Cho, H. (2016) Metabolic Features and Renal Outcomes of Urolithiasis in Children. *Renal Failure*, **38**, 927-932. <https://doi.org/10.3109/0886022X.2016.1172939>
- [2] Elderwy, A.A., Gadelmoula, M., Elgammal, M.A., et al. (2014) Percutaneous Nephrolithotomy in Children: A Preliminary Report. *Urology Annals*, **6**, 187-191. <https://doi.org/10.4103/0974-7796.134255>
- [3] Sofimajidpour, H., Zarei, B., Rasouli, M.A. and Hosseini, M. (2020) Ultra-Mini-Percutaneous Nephrolithotomy for the Treatment of Upper Urinary Tract Stones Sized between 10 - 20 mm in Children Younger Than 8 Years Old. *Urology Journal*, **17**, 139-142.
- [4] Ozden, E. and Mercimek, M.N. (2016) Percutaneous Nephrolithotomy in Pediatric Age Group: Assessment of Effectiveness and Complications. *World Journal of Nephrology*, **5**, 84-89. <https://doi.org/10.5527/wjn.v5.i1.84>
- [5] Smaldone, M.C., Docimo, S.G. and Ost, M.C. (2010) Contemporary Surgical Management of Pediatric Urolithiasis. *Urologic Clinics of North America*, **37**, 253-267. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2010.03.006>
- [6] Tuncer, M., Çevik, B., Eryildirim, B., Faydacı, G. and Sarica, K. (2017) Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy Management of Renal Stones in Children: Does Anesthesia Affect the Treatment Outcomes on an Age-Based Manner? *Urology*, **107**, 218-222. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2017.05.020>
- [7] Brodie, K.E., Lane, V.A., Lee, T.W., et al. (2015) Outcomes Following 'Mini' Percutaneous Nephrolithotomy for Renal Calculi in Children. A Single-Centre Study. *Journal of Pediatric Urology*, **11**, e1-e120. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2014.09.008>
- [8] 郭诗杰, 张永贺, 曹先德. 精准定位穿刺技术在建立经皮肾镜取石术通道中的应用现状[J]. 国际泌尿系统杂志, 2022, 42(1): 113-116.
- [9] 叶俊杰, 杨宇, 张会江, 等. 超声引导经皮肾镜取石术中不行人工肾积水的随机对照研究[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(5): 386-390.
- [10] 李家宽, 王洛夫, 兰卫华, 等. 无管化经皮肾镜取石术可行性和安全性及疗效的随机对照研究[J]. 中华泌尿外科杂志, 2012, 33(8): 576-580.
- [11] 石博文, 徐科, 黄云腾. 经皮肾镜取石术在儿童肾结石中的应用及进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(6): 617-621.
- [12] Simayi, A., Lei, P., Tayier, T., et al. (2021) Comparison of Super-Mini versus Mini Percutaneous Nephrolithotomy for the Treatment of Upper Urinary Tract Stones in Children: A Single Centre Experience. *Pediatric Surgery International*, **37**, 1141-1146. <https://doi.org/10.1007/s00383-021-04925-y>
- [13] Dağgüllü, M., Utanğaç, M.M., Dede, O., et al. (2016) Micro-Percutaneous Nephrolithotomy in the Treatment of Pediatric Nephrolithiasis: A Single-Center Experience. *Journal of Pediatric Surgery*, **51**, 626-629. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.09.012>
- [14] 李钧, 肖荆, 陈恒润, 等. 输尿管软镜钬激光碎石术治疗儿童和婴幼儿上尿路结石:单中心 92 例经验总结[J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(11): 851-854.
- [15] Tekgöl, S. (2015) Percutaneous Nephrolithotomy vs Retrograde Intrarenal Surgery for Upper Tract Calculi in Children—Which Is a Better Option for Which Stone Condition? *Journal of Urology*, **194**, 1529-1530. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.09.064>
- [16] Featherstone, N.C., Somani, B.K. and Griffin, S.J. (2017) Ureterscopy and Laser Stone Fragmentation (URSL) for Large ( $\geq 1$  cm) Paediatric Stones: Outcomes from a University Teaching Hospital. *Journal of Pediatric Urology*, **13**, e1-e202. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2016.07.006>
- [17] Pelit, E.S., Atis, G., Kati, B., et al. (2017) Comparison of Mini-Percutaneous Nephrolithotomy and Retrograde Intrarenal Surgery in Preschool-Aged Children. *Urology*, **101**, 21-25. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.10.039>
- [18] 李鑫, 陈志刚, 张孟冬, 等. 术前留置输尿管支架管对输尿管软镜碎石术疗效的影响[J]. 基础医学与临床, 2022, 42(8): 1255-1258.
- [19] 张道秀, 乔保平, 文思恣, 文建国, 高宛生. 输尿管软镜在小儿上尿路结石治疗中的应用及并发症分析[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2017, 32(5): 377-379.
- [20] 加素尔·巴吐尔, 阿巴拜克尔·吾布力, 阿力木江·阿布来孜, 等. 经皮膀胱穿刺与经尿道碎石术治疗小儿膀胱结石的临床对照研究[J]. 国际泌尿系统杂志, 2019, 39(2): 245-248.

- [21] 李卫华, 唐玲. 经皮膀胱穿刺微造瘘钬激光碎石与并发症的防治[J]. 中国医师杂志, 2016(S1): 138.
- [22] 周可义, 赵春利, 杨文增, 等. 超声引导下可视化穿刺设备联合输尿管软镜在治疗肾下盏结石中的临床应用[J]. 中华泌尿外科杂志, 2017, 38(3): 196-200.