

# 超微经皮肾镜(SMP)与超细经皮肾镜(UMP)在治疗肾结石的应用研究进展

艾孜买提·艾尔帕提<sup>1</sup>, 李九智<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>新疆医科大学研究生院, 新疆 乌鲁木齐

<sup>2</sup>新疆维吾尔自治区人民医院泌尿外科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年4月9日; 录用日期: 2023年5月3日; 发布日期: 2023年5月12日

## 摘要

肾结石作为在全世界范围内都较为常见的病种, 其如今变得越来越常见。如果不及时处理肾结石, 随后可能会引起更严重的并发症, 如泌尿系统的恶性病变及肾功能的丧失。其在临床上的症状常表现为: 疼痛(通常性质严重)、肾区压痛、血尿或消化系统症状(如恶心、呕吐或腹泻)等。伴随手术技术和微创手术设备的改进, 肾结石的治疗迎来了巨大的变化, 曾经用于治疗肾结石的体外冲击波碎石术与传统开放手术逐渐在被更微创的手术所取代, 如超细经皮肾镜(Ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy, UMP)及超微经皮肾镜(Super-mini Percutaneous Nephrolithotomy, SMP)等。用微通道处理肾结石的目的是以最小的创伤为代价去治疗疾病。为此, 我们基于相关的临床知识和文献总结分析了超微经皮肾镜(SMP)与超细经皮肾镜(UMP)在治疗肾结石的应用进展。

## 关键词

超微经皮肾镜, 超细经皮肾镜, 肾结石, 适应症, 局限性

# Research Progress of Super-Mini Percutaneous Nephrolithotomy (SMP) and Ultra-Mini Percutaneous Nephrolithotomy (UMP) in the Treatment of Kidney Stones

Aizimaiti·Aierpati<sup>1</sup>, Jiuzhi Li<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

<sup>2</sup>Department of Urology, Xinjiang Uygur Autonomous Region People's Hospital, Urumqi Xinjiang

\*通讯作者。

文章引用: 艾孜买提·艾尔帕提, 李九智. 超微经皮肾镜(SMP)与超细经皮肾镜(UMP)在治疗肾结石的应用研究进展[J]. 临床医学进展, 2023, 13(5): 7443-7446. DOI: 10.12677/acm.2023.1351038

## Abstract

Kidney stones, a common disease worldwide, are becoming increasingly common. If left untreated, kidney stones can lead to more serious complications, such as malignant lesions of the urinary system and loss of kidney function. Its clinical symptoms are often manifested as pain (usually severe in nature), tenderness in the kidney area, hematuria or digestive symptoms (such as nausea, vomiting or diarrhea), etc. With the improvement of surgical techniques and minimally invasive surgical equipment, the treatment of kidney stones has ushered in great changes. Extracorporeal shock wave lithotripsy and traditional open surgery used to treat kidney stones are gradually replaced by more minimally invasive operations, such as Ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy (UMP) and Super-mini Percutaneous Nephrolithotomy (SMP), etc. The goal of treating kidney stones with microchannels is to treat the disease with minimal trauma. Therefore, based on relevant clinical knowledge and literature, we summarized and analyzed the application progress of Super-mini Percutaneous Nephrolithotomy (SMP) and Ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy (UMP) in the treatment of kidney stones.

## Keywords

Super-Mini-Percutaneous Nephrolithotomy, Ultra-Mini Percutaneous Nephrolithotomy, Renal Calculi, Indication, Limitation

Copyright © 2023 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. 微通道经皮肾镜的历史与进展

肾结石作为一种给病人可带来十分剧痛的泌尿系疾病, 据报道终生患病率为 5% 至 10% [1] [2] [3]。如今, 肾结石的终生患病率已超过 10%, 已有研究表明, 其发病率在逐年升高[4]。在过去的几年里, 腔内泌尿学的进步和亚专门化的增加改善了患者的结石治疗管理[5]。经皮肾镜取石术(PNCL)作为常用的治疗上尿路结石的手术方式, 深受泌尿外科医生的欢迎; PNCL 的首次提出是在上世纪 70 年代初, 并由欧洲的泌尿外科医生改进创造。虽然 PNCL 在治疗上可提高净石率, 但在临床运用当中, 出现了不少较为严重的并发症[6] [7]。有研究报道, 通道的大小将影响数种的出血风险, 而出血作为 PCNL 术后严重出血的独立危险因素, 若不积极控制, 可能会引起严重的术后并发症; 因此微创经皮肾镜的发明, 最大限度地减少了由大通道 PCNL 导致的术后并发症的相关风险[8] [9]。随着泌尿外科医生们的不断探究, 能减少并发症且给患者带来创伤小的肾镜也不断的在问世。2011 年 Desai [10]在国际上第一次提出“Micro-PCNL”的概念, 使用 4.85 F 的穿刺针外鞘完成碎石; 随后其团队提出超细经皮肾镜(Ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy, UMP)的概念, 并通过临床研究证实 UMP 对中小型结石是有效的[11]。2013 年, 曾国华等在国内首次对 Micro-PCNL 作了报道, 他们选择了 4.85 F 可视穿刺针进行了微创经皮手术[12]。随后在 2014 年, 曾国华等通过积极探究微型经皮肾镜的工作原理, 提出了一种新的微型内镜系统, 称为“超微型经皮肾镜取石术”(Super-mini percutaneous nephrolithotomy, SMP), 其团队收集 14 个中心的 146 名肾结石患者, 通过运用 10~14 F 大小的穿刺鞘进行了手术, 发现最终的净石率为

90.1%，并得出 SMP 是治疗直径  $< 2.5$  cm 肾结石的一种安全有效的方法的结论[13]。

## 2. SMP 技术的碎石原理

SMP 设备由[14]: 1) 一个达 40,000 像素的超微型肾镜组成, 其外径为 8.0-F, 内径为 7.5-F, 可拆卸鞘, 2) 冲洗 - 抽吸鞘, 其可在 14 F 鞘下建立通道并使用; 冲洗 - 抽吸鞘为双层金属结构, 其特点是分别允许冲洗和抽吸(通过鞘的两层之间的空间流入, 通过鞘的中心腔流出。在手上当中, 运用 SMP 将结石打成小片段的碎石后, 通过设备的负压吸引作用将打碎的小石头吸出, 通过这一原理不仅提高了净石率, 也一定程度的防止了出现肾内压力过大的困境, 还使得手术视野变得较清晰, 给术者带来了舒适的手术环境[15]。SMP 中使用特殊设计的负压吸引装置, 有效降低肾盂内压力, 进而使术后重度感染率大幅降低[16]。SMP 的优势包括: ① 绝大多数结石通过负压吸引取出, 缩短手术时间; ② 保持相对较低的肾盂内压, 进而降低了术后感染的发生率; ③ 所有碎石均收集在指定收集瓶。

## 3. UMP 技术的碎石原理

UMP 基本套装包括: 肾镜, 内管鞘, 外管鞘, 闭孔器; 经皮通道常为 11F, 通过钬激光结石被分解成小碎片后, 入路管鞘内有细管, 通过其侧口注射生理盐水, 形成漩涡冲出结石碎片。从流体动力学而言, 漩涡因液体遇到阻碍后反向流动而成, 流动的液体在阻挡物下游形成“空白区”, 小碎石后面的液体流进空白区, 在其边缘形成漩涡, 小碎石被冲入管鞘, 自动排出体外[11]; UMP 技术的优势与 SMP 大致相同, 其不同点主要是两种术式对结石的处理原理不同。

## 4. SMP 与 UMP 碎石方式的比较

净石率作为治疗肾结石有效性的重要参考指标, 目前在已有报道的关于 UMP 与 SMP 在治疗肾结石中的探究中, Tolga Karakan [17]等人在通过对比 UMP 与 sPCNL 治疗  $\leq 2.5$  cm 的肾结石的研究后, 发现两组的净石率并无统计学差异(88% VS 89.3%,  $P = 0.33$ ), Raja Sekhar 等人通过研究比较 SMP 与 sPCNL 治疗  $< 2$  cm 的肾结石, 发现两种术式在治疗中小型肾结石方面, 并无统计学差异(97.33% VS 98.66%,  $P = 0.56$ )。此外, 在本研究中 SMP 组手术时间显著缩短(57.86 min VS 44.17 min,  $P < 0.001$ )。有研究曾报道, 轻微出血引起的视野模糊也是影响手术时间的另一个因素, 而经皮通道大小的减小降低了肾血管损伤的风险[18]; 这使得微创的经皮肾镜在临床的运用及开展变得十分普遍。因此, 微通道的经皮肾镜作为 PCNL 技术的进一步升级及改造, 对术者的手术技术要求较高, 这使得需要对 PCNL 有丰富经验的手术医生在临床上去运用微创肾镜。

## 5. 讨论

微创化作为治疗尿路结石的一种趋势, 手术技术的诊疗标准包括观察结石的清除率、治疗时间的长短、给患者带来的创伤程度等方面。而在目前, 有不少的微创经皮肾镜技术已运用在临床上, 如 MPCNL、SMP、UMP 和 MICRO-PCNL。一个好的微型 PCNL 系统的基本要求是一个小的内窥镜, 并且可以提供良好的灌洗液进出, 有效地取出结石碎片, 清晰的视野和低的腔内压力[19] [20]。而 SMP 就是符合了这些理想的标准。总结来说, 净石率作为评估肾结石疗效的重要参考指标, 其与结石密度、大小、所在肾盏的位置、患者的身体条件有关。不同密度、大小、部位的结石在选择何种术式上是不同的, 因此随着结石的自身特点, 如何选择治疗方案是十分重要的步骤。所以, 针对肾结石实行的个体化疗法, 必须严格把握不同治疗方法的适宜性与禁忌证。而 SMP 与 UMP 这两种术式在治疗肾结石方面, 凭借创伤较小、减少了出血量、净石率也较高的特点在临床上逐步广泛运用。

## 参考文献

- [1] Jabbar, F., Asif, M., Dutani, H., *et al.* (2015) Assessment of the Role of General, Biochemical and Family History Characteristics in Kidney Stone Formation. *Saudi Journal of Biological Sciences*, **22**, 65-68. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2014.06.002>
- [2] Eisner, B.H.M., Goldfarb, D.S.M. and Pareek, G.M. (2013) Pharmacologic Treatment of Kidney Stone Disease. *Urologic Clinics of North America*, **40**, 21-30. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2012.09.013>
- [3] Safarinejad, M.R. (2007) Adult Urolithiasis in a Population-Based Study in Iran: Prevalence, Incidence, and Associated Risk Factors. *Urological Research*, **35**, 73-82. <https://doi.org/10.1007/s00240-007-0084-6>
- [4] Gillams, K., Juliebo-Jones, P., Juliebo, S.O., *et al.* (2021) Gender Differences in Kidney Stone Disease (KSD): Findings from a Systematic Review. *Current Urology Reports*, **22**, Article No. 50. <https://doi.org/10.1007/s11934-021-01066-6>
- [5] Rukin, N.J., Siddiqui, Z.A., Chedgy, E.C.P., *et al.* (2017) Trends in Upper Tract Stone Disease in England: Evidence from the Hospital Episodes Statistics Database. *Urologia Internationalis*, **98**, 391-396. <https://doi.org/10.1159/000449510>
- [6] Seitz, C., Desai, M., Hacker, A., *et al.* (2012) Incidence, Prevention, and Management of Complications Following Percutaneous Nephrolitholapaxy. *European Urology*, **61**, 146-158. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2011.09.016>
- [7] Desai, J. and Shah, H.N. (2022) Mini Percutaneous Kidney Stone Removal: Applicable Technologies. *Urologic Clinics of North America*, **49**, 161-173. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2021.08.003>
- [8] Kukreja, R., Desai, M., Patel, S., *et al.* (2004) Factors Affecting Blood Loss during Percutaneous Nephrolithotomy: Prospective Study. *Journal of Endourology*, **18**, 715-722. <https://doi.org/10.1089/end.2004.18.715>
- [9] Yang, H., Weng, G., Yao, X., *et al.* (2015) Arterial Injury during Percutaneous Nephrostomy: Angiography Findings from an Isolated Porcine Kidney Model. *Urology Journal*, **12**, 2396-2399.
- [10] Desai, J. and Solanki, R. (2013) Ultra-Mini Percutaneous Nephrolithotomy (UMP): One More Armamentarium. *BJU International*, **112**, 1046-1049. <https://doi.org/10.1111/bju.12193>
- [11] Desai, J., Zeng, G., Zhao, Z., *et al.* (2013) A Novel Technique of Ultra-Mini-Percutaneous Nephrolithotomy: Introduction and an Initial Experience for Treatment of Upper Urinary Calculi Less than 2 cm. *BioMed Research International*, **2013**, 490793-490796. <https://doi.org/10.1155/2013/490793>
- [12] 刘永达, 成东龙, 钟文, 等. 增强版超微通道经皮肾镜碎石取石术(eSMP) (“大家泌尿网”观看手术视频) [J]. 现代泌尿外科杂志, 2020, 25(9): 768-770.
- [13] Zeng, G., Wan, S., Zhao, Z., *et al.* (2016) Super-Mini Percutaneous Nephrolithotomy (SMP): A New Concept in Technique and Instrumentation. *BJU International*, **117**, 655-661. <https://doi.org/10.1111/bju.13242>
- [14] Zeng, G., Zhu, W., Liu, Y., *et al.* (2017) The New Generation Super-Mini Percutaneous Nephrolithotomy (SMP) System: A Step-by-Step Guide. *BJU International*, **120**, 735-738. <https://doi.org/10.1111/bju.13955>
- [15] 梁振荣, 柳建军. 超微经皮肾镜碎石取石术的定位和展望[J]. 临床医学研究与实践, 2022, 7(10): 180-184.
- [16] Pan, Y., Chen, H., Chen, H., *et al.* (2021) The Feasibility of One-Stage Flexible Ureteroscopy Lithotripsy in Solitary Kidney Patients with 1-3 cm Renal Stones and Risk Factors of Renal Function Changes. *Renal Failure*, **43**, 264-272. <https://doi.org/10.1080/0886022X.2021.1872625>
- [17] Karakan, T., Kilinc, M.F., Doluoglu, O.G., *et al.* (2017) The Modified Ultra-Mini Percutaneous Nephrolithotomy Technique and Comparison with Standard Nephrolithotomy: A Randomized Prospective Study. *Urolithiasis*, **45**, 209-213. <https://doi.org/10.1007/s00240-016-0890-9>
- [18] Mishra, S., Sharma, R., Garg, C., *et al.* (2011) Prospective Comparative Study of Miniperc and Standard PNL for Treatment of 1 to 2 cm Size Renal Stone. *BJU International*, **108**, 896-899. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2010.09936.x>
- [19] 宣寒青, 陈奇, 仲海, 等. 超细经皮肾镜取石术治疗肾和输尿管上段结石的疗效观(附 32 例报告) [J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(6): 427-430.
- [20] 黄新凯, 黄智峰, 等. supermini-PCNL 治疗肾和输尿管上段结石的疗效及安全性[J]. 中国现代药物应用, 2017, 11(17): 59-60.