

肾下盏结石的诊疗进展

肖水清^{1,2}, 王晓宁^{1,2,3*}

¹赣南医科大学第一临床医学院, 江西 赣州

²赣南医科大学泌尿外科研究所, 江西 赣州

³赣南医科大学第一附属医院泌尿外科, 江西 赣州

收稿日期: 2025年5月19日; 录用日期: 2025年6月13日; 发布日期: 2025年6月19日

摘要

肾下盏结石是泌尿系统常见疾病之一, 其诊断和治疗近年来取得了显著进展。本文综述了肾下盏结石的流行病学、病因、诊断及治疗策略。影像学技术的进步提高了结石的检出率, 而治疗方面则从传统的开放手术发展到微创技术, 如体外冲击波碎石术、经皮肾镜取石术和输尿管软镜手术。本文通过探讨各种治疗方法的适应症、优缺点及并发症, 为临床决策提供了参考。未来, 随着技术的不断进步, 肾下盏结石的诊断和治疗将更加精准化和个性化。

关键词

肾下盏结石, 诊断, 治疗

Advances in the Diagnosis and Treatment of Lower Pole Renal Stones

Shuiqing Xiao^{1,2}, Xiaoning Wang^{1,2,3*}

¹First Clinical Medical College of Gannan Medical University, Ganzhou Jiangxi

²Research Institute of Urology, Gannan Medical University, Ganzhou Jiangxi

³Department of Urology, First Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Ganzhou Jiangxi

Received: May 19th, 2025; accepted: Jun. 13th, 2025; published: Jun. 19th, 2025

Abstract

Lower pole renal stones are one of the common diseases of the urinary system, and significant progress has been made in their diagnosis and treatment in recent years. This article reviews the

*通讯作者。

文章引用: 肖水清, 王晓宁. 肾下盏结石的诊疗进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(6): 1128-1134.

DOI: 10.12677/acm.2025.1561833

epidemiology, etiology, diagnostic methods, and treatment strategies for lower pole renal stones. Advances in imaging technology have improved the detection rate of stones, while treatment has evolved from traditional open surgery to minimally invasive techniques, such as extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL), percutaneous nephrolithotomy (PCNL), and flexible ureteroscopy (FURS). By exploring the indications, advantages, disadvantages, and complications of various treatment methods, this article provides a reference for clinical decision-making. In the future, with continuous technological advancements, the diagnosis and treatment of lower pole renal stones will become more precise and personalized.

Keywords

Lower Pole Renal Stones, Diagnosis, Treatment

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

肾下盏结石是泌尿系统结石的一种特殊类型, 由于其解剖位置的特殊性, 在临床上, 治疗肾下盏结石的难点主要体现在以下几个方面: 其一, 器械难以到达: 传统的硬性输尿管镜或半硬性器械难以完全到达肾下盏。当肾盂漏斗角(Infundibulopelvic Angle, IPA)过小时, 即使是可弯曲的输尿管软镜有时也难以到达肾下盏; 其二, 碎石后清除困难: 即使结石被成功粉碎, 碎片也可能滞留于肾下盏, 难以完全排出, 增加了结石复发的风险。其三, 结石飘动: 碎石过程中结石会发生飘动, 增加了手术难度。其四, 操作受限: 因经尿道输尿管软镜肾内手术(Retrograde Intrarenal Surgery, RIRS)在进行手术时, 通路较长, 且在探查肾下盏时, 需要不断操作手柄, 这对于术者有较高的要求, 其五, 经皮肾镜取石术(Percutaneous Nephrolithotomy, PCNL), 在手术过程, 需要建立穿刺通道, 可能会损伤肾脏血管及邻近的脏器, 术后可能发生感染、出血等。近年来, 随着影像学技术的进步和微创手术的发展, 肾下盏结石的诊疗水平显著提高。

2. 肾下盏结石的特点

肾下盏结石是泌尿系统结石的一种常见类型, 约占所有肾结石的 20%~30%。流行病学研究显示, 肾下盏结石的发病率存在地域差异, 与气候、饮食习惯等因素密切相关。在热带和亚热带地区, 由于高温导致的脱水和尿液浓缩, 结石发病率显著升高。男性发病率普遍高于女性, 男女比例约为 2~3:1, 这可能与激素水平和解剖结构差异有关[1][2]。肾结石的主要成分包括草酸钙、磷酸钙、尿酸等, 其中草酸钙结石最为常见, 约占 75% [3]。也有相关研究表明, 结石的形成与尿液中结晶抑制物和促进物的失衡有关, 导致尿液中溶质过饱和并形成结晶[4]。也有研究发现肠道微生物群在结石形成中也起到重要作用。例如, 草酸降解菌(如 *Oxalobacter formigenes*)的减少与尿液中草酸水平的升高有关, 进而增加草酸钙结石的风险[3]。代谢异常也是主要原因之一, 其中包括高钙尿症、高草酸尿症、低枸橼酸尿症等。这些代谢紊乱可能导致尿液中结石形成物质过饱和, 从而促进结晶形成和生长[5]。解剖因素也是肾下盏结石形成的一大原因, 如肾下盏漏斗部狭窄、肾盂输尿管连接部梗阻等, 这些解剖异常可能会导致尿液滞留, 增加结石形成的风险[6]。生活方式因素如低液体摄入、高盐高蛋白饮食、缺乏运动等也被认为是肾下盏结石的重要诱因。近年来, 随着代谢综合征和肥胖发病率的上升, 这些因素在肾下盏结石形成中的作用也日益受到关注[7]。等人的研究也表明代谢综合征、肥胖、糖尿病等全身性疾病与结石的发生密切相关[8]。

3. 肾下盏结石的诊断方法

肾下盏结石的诊断主要依靠影像学检查。主要包括: 泌尿系 CT 扫描、超声检查、静脉尿路造影(IVU)、低剂量 CT。

泌尿系 CT 扫描是评估肾结石的金标准, 能够提供结石的精确位置、大小、密度以及肾脏解剖结构的信息。此外, CT 还可以帮助评估是否存在肾积水、输尿管狭窄等并发症[9]。其敏感性和特异性均超过 95%, 为治疗方案的制定提供重要信息[10]。然而, CT 的辐射暴露问题仍需关注, 特别是在需要多次检查的情况下。

超声检查是另一种常用的诊断方法, 尤其适用于孕妇和儿童等对辐射敏感的人群。虽然超声对小结石的检出率较低, 但其无创、便捷的特点使其成为筛查和随访的首选方法。

静脉尿路造影(IVU)曾广泛应用于结石诊断, 但由于其辐射剂量较大且可能引起造影剂不良反应, 目前已逐渐被 CT 取代[11]。

4. 肾下盏结石的治疗策略

肾下盏结石的治疗策略取决于结石大小、位置、成分以及患者的解剖特征和全身状况。对于小于 1 cm 的无症状结石, 保守治疗可能是较为合适的选择, 其中包括增加液体摄入、调整饮食和药物治疗[5]。然而, 对于负荷较大或有症状的肾结石, 通常需要积极手术干预。手术方法主要包括: 体外冲击波碎石术(Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy, ESWL)、经皮肾镜取石术(Percutaneous Nephrolithotomy, PCNL)、输尿管软镜手术(Retrograde Intrarenal Surgery, RIRS)。在某些特殊情况下, 会进行开放手术治疗肾下盏结石。

4.1. 体外冲击波碎石术(ESWL)

对于直径小于 1 cm 的肾结石, 通常采用体外冲击波碎石术。体外冲击波碎石术(ESWL)是一种非侵入性的治疗方法, 其优点是操作简便、患者易于接受, 且无需住院。然而, ESWL 对于肾下盏结石的清除率较低, 尤其是当肾盂漏斗部夹角(IPA)较小或结石负荷较大时, 结石清除率较低[12]。肾下盏结石的清除率主要受结石位置、肾下盏解剖特征等因素影响。有相关文献也表明, 对于漏斗部狭窄或漏斗肾盂角过小的患者, ESWL 效果可能不理想, 这时应考虑其他手术方式。研究表明, ESWL 的结石清除率在 61.8%左右, 且需要多次治疗[13]。Bai 等人的研究表明, ESWL 在治疗非下盏结石时具有与 RIRS 相当的 SFR, 且并发症较少, 住院时间更短, 成本更低, 然而, ESWL 对于肾下盏结石的效果较差, 尤其是当 IPA 较小时, 结石碎片难以排出[14]。Grabsky 等人提出了一种改良的冲击波推进碎石术(Shockwave Propulsion Lithotripsy, SWPL), 通过改变冲击波的方向和频率, 显著提高了肾下盏结石的清除率(85.2% vs. 62.5%, $p = 0.001$)。与标准 ESWL 相比, SWPL 所需的冲击波次数较少, 且并发症发生率与标准 ESWL 相当[15]。ESWL 可能导致肾组织损伤和术后疼痛等并发症[16]。在选择 ESWL 治疗肾下盏结石前, 应通过完善静脉肾盂造影等检查来评估 IPA 和 IW 的情况。以确保能有较好的清石效果。ESWL 术后可能出现石街形成、肾周血肿等并发症, 需要密切随访。一旦上述并发症发生时, 需要积极治疗。

4.2. 经皮肾镜取石术(PCNL)

经皮肾镜取石术(PCNL)是治疗负荷较大的肾下盏结石(通常大于 2 cm)的首选方法。PCNL 具有较高的结石清除率, 相关研究指出, PCNL 的结石清除率在 87.3%左右, 且对于直径大于 1 厘米的结石, PCNL 的结石清除率显著高于 ESWL 和 RIRS, 对于较大的结石, PCNL 的再治疗率和辅助治疗率较低[13]。然而, PCNL 的并发症发生率较高, 特别是出血和感染的风险较大。国内王杜渐等人也认为 PCNL 的创伤较大,

术后出血和感染的风险较高, 尤其是对于无积水的肾下盏结石, 穿刺难度较大, 手术风险会增加[17]。选择合适的穿刺路径对于 PCNL 的成败至关重要, 能最大限度地降低出血风险。Kucukyangoz 等人的一项研究, 通过探讨肾下盏结石的穿刺路径, 结果表明通过中盏或上盏后盏穿刺的结石清除率显著高于通过下盏穿刺的路径($p = 0.003$)。此外, 中盏或上盏穿刺路径的并发症发生率较低, 表明其在治疗复杂肾下盏结石中是具有优势的[18]。为降低 PCNL 的术后并发症率, 国内外学者及泌尿外科工作者, 在 PCNL 的基础上进行改进, Awedew 等人(2023)的研究发现, 微创经皮肾镜取石术(Miniaturized Percutaneous Nephrolithotomy, Mini-PCNL)和超微创经皮肾镜取石术(Ultra-minimally invasive Percutaneous Nephrolithotomy, Ultra-PCNL)在治疗中等大小(1~2 cm)的肾下盏结石时, SFR 显著高于 RIRS 和 ESWL [19]。超微创经皮肾镜取石术(Super-Mini Percutaneous Nephrolithotomy, SMP)也应运而生, 它是一种新型的微创手术, 适用于直径 1~2 厘米的肾下盏结石。SMP 的优势在于其较高的结石清除率和较低的并发症发生率。相关研究表明, SMP 的结石清除率在 93.8%左右, 对于直径 1~2 厘米的结石, SMP 的结石清除率显著高于 RIRS [20]。近年来, 可视化超微通道经皮肾镜碎石术(Vacuum-assisted Ultra-minimally invasive Percutaneous Nephrolithotomy, VUMP)逐渐应用于临床, 其创伤较小, 结石清除率较高, 且术后并发症较少[21]。

4.3. 输尿管软镜手术(RIRS)

输尿管软镜手术(RIRS)是近年来发展迅速的一种微创技术, 特别适用于治疗直径 1~2 cm 的肾下盏结石。Giulioni 等人通过对 2946 例患者的回顾性研究发现, RIRS 在治疗肾下盏结石时具有较高的安全性和有效性, 尤其是对于较小的结石[22]。Shrestha 等人的研究也表明, 使用可弯曲的输尿管镜和激光碎石技术, RIRS 的 SFR 显著提高, 尤其是对于解剖结构不利的患者[23]。RIRS 的成功率受到肾下盏解剖结构的影响。IPA 小于 30°的患者, RIRS 的结石清除率显著降低[24] [25]。此外, FURS 术中肾内压(IRP)过高和残余结石较多是其主要的缺点[26]。然而, FURS 需要特殊设备和熟练的操作技术, 且对于较大结石可能需要分期手术。RIRS 对于>2 cm 肾下盏结石的结石清除率较 PCNL 低, 可能需要分期手术。

近年来, 末端可弯鞘的出现为肾下盏结石的治疗提供了新的可能, 可弯鞘(Flexible and Navigable Suction Ureteral Access Sheath, FANS-UAS)联合一次性软镜的应用在肾结石治疗中展现出显著的优势。可弯鞘联合一次性软镜的治疗方案具有以下几个显著特点: 灵活性: FANS-UAS 的独特设计使其能够在肾盂系统中灵活弯曲, 达到目标肾盏的位置, 特别是在处理下盏结石时表现更出色。相关文献指出, 因为 FANS-UAS 的尖端是可弯曲的, 能够轻松进入肾下盏, 显著提高了结石的可及性和清除率[27]。负压吸引功能: FANS-UAS 具备负压吸引功能, 能够在手术过程中有效清除结石碎片, 减少“雪球效应”(snow-globe effect), 从而提高更清晰手术视野[28]。减少肾内压力: FANS-UAS 的使用能够显著降低肾内压力(Intrarenal Pressure, IRP), 降低术后感染和并发症的风险。相关文献也指出, FANS-UAS 在手术过程中能够将肾内压力维持在安全范围内, 避免了因肾内高压导致的肾损伤[29]。与可重复使用软镜相比, 一次性软镜可以避免因重复使用导致的交叉感染风险, 且其设计更为轻便, 操作灵活, 能够更好地适应复杂的肾内解剖结构[30]。负压吸引系统的引入也使得 FURS 在碎石和清石效率上有了显著提升, 尤其是在处理较大结石时, 负压吸引能够有效降低肾内压力, 减少术后并发症[31]。

国内外大量研究也表明, 可弯鞘联合一次性软镜在肾结石治疗中展现出了显著的优势, 尤其是在处理复杂结石或结石处在解剖异常的部位。其灵活性和负压吸引功能不仅提高了结石清除率, 还减少了手术时间和并发症的发生。随着技术的不断进步, FANS-UAS 已经成为肾结石治疗中的标准器材之一。近年来, 钺光纤激光(TFL)和 Moses 技术的引入显著提高了碎石的效率和安全性, 尤其是在高频脉冲激光的应用中, 能够实现更高效的粉末化碎石效果[32]。

4.4. 开放取石手术

开放手术在肾下盏结石治疗中的应用已显著减少, 仅在某些特殊情况下考虑, 如合并复杂解剖异常或需要同时进行肾盂成形术的患者。在一些医疗中心, 腹腔镜和机器人辅助手术已作为开放手术的微创替代方案, 但在肾下盏结石治疗中的优势仍需进一步研究[33]。

5. 展望

肾结石是泌尿系统最常见的疾病, 肾下盏结石约占肾结石的 30%, 随着人民生活水平的提高、国家和社会的积极科普、影像学检查的不断改进以及医疗设备的不断发展等, 肾下盏结石受到更多关注, 大部分患者也愿意住院治疗肾下盏结石, 以往由于肾下盏的解剖特殊性, 如 IPA 角度过小、盏颈长度过长。传统术式如 ESWL、PCNL 均具有一定的局限性, ESWL 虽然创伤小, 但清石率低, 结石易滞留, 也有可能引起石街等严重后果。PCNL 清石率较高, 但并发症较多, 如出血、损伤肠管等问题。近年来, PCNL 也在不断改进和优化, 如超微通道经皮肾镜碎石取石术(SMP)、可视化超微通道经皮肾镜碎石术(VUMP)等。然而, 对于直径 1~2 厘米的肾下盏结石, 现多采用末端可弯鞘联合一次性软镜治疗肾下盏结石, 主要优势体现在: 其一, 术后恢复快, 术后住院时间短。其二, 镜鞘协同弯曲, 易进入肾下盏, 提高清石率。其三, 结合负压吸引, 可在术中维持较为恒定的肾内压力, 可以较少术后发热等并发症的发生。目前, 处理肾下盏结石的相关手术方法的相关研究逐渐增多。在未来研究中应主要集中在腔镜新技术的应用及提高多重内镜治疗肾下盏结石的疗效。

参考文献

- [1] Scales, C.D., Smith, A.C., Hanley, J.M. and Saigal, C.S. (2012) Prevalence of Kidney Stones in the United States. *European Urology*, **62**, 160-165. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.03.052>
- [2] Sorokin, I., Mamoulakis, C., Miyazawa, K., Rodgers, A., Talati, J. and Lotan, Y. (2017) Epidemiology of Stone Disease across the World. *World Journal of Urology*, **35**, 1301-1320. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2008-6>
- [3] Mehta, M., Goldfarb, D.S. and Nazzari, L. (2016) The Role of the Microbiome in Kidney Stone Formation. *International Journal of Surgery*, **36**, 607-612. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2016.11.024>
- [4] Singh, P., Harris, P.C., Sas, D.J. and Lieske, J.C. (2021) The Genetics of Kidney Stone Disease and Nephrocalcinosis. *Nature Reviews Nephrology*, **18**, 224-240. <https://doi.org/10.1038/s41581-021-00513-4>
- [5] Pearle, M.S., Goldfarb, D.S., Assimos, D.G., Curhan, G., Denu-Ciocca, C.J., Matlaga, B.R., et al. (2014) Medical Management of Kidney Stones: AUA Guideline. *Journal of Urology*, **192**, 316-324. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.05.006>
- [6] Irazabal, M.V., Rangel, L.J., Bergstralh, E.J., Osborn, S.L., Harmon, A.J., Sundsbak, J.L., et al. (2015) Imaging Classification of Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease: A Simple Model for Selecting Patients for Clinical Trials. *Journal of the American Society of Nephrology*, **26**, 160-172. <https://doi.org/10.1681/asn.2013101138>
- [7] Assimos, D., Krambeck, A., Miller, N.L., Monga, M., Murad, M.H., Nelson, C.P., et al. (2016) Surgical Management of Stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, Part II. *Journal of Urology*, **196**, 1161-1169. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.05.091>
- [8] Kelly, C., Geraghty, R.M. and Somani, B.K. (2019) Nephrolithiasis in the Obese Patient. *Current Urology Reports*, **20**, Article No. 36. <https://doi.org/10.1007/s11934-019-0898-0>
- [9] Croghan, S.M., Skolarikos, A., Jack, G.S., Manecksha, R.P., Walsh, M.T., O'Brien, F.J., et al. (2022) Upper Urinary Tract Pressures in Endourology: A Systematic Review of Range, Variables and Implications. *BJU International*, **131**, 267-279. <https://doi.org/10.1111/bju.15764>
- [10] Raposo, A., Lajara, J., Guillén, A. and García-Purriños, F. (2022) Modified Alar Batten Grafts for Treatment in Nasal Valve Dysfunction: Our Experience. *Auris Nasus Larynx*, **49**, 396-400. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2021.08.006>
- [11] Türk, C., Petřík, A., Sarica, K., Seitz, C., Skolarikos, A., Straub, M., et al. (2016) EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis. *European Urology*, **69**, 468-474. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.07.040>
- [12] 刘景泉, 王于勇. 不同术式治疗肾下盏结石的疗效分析[J]. 浙江创伤外科, 2020, 25(6): 1048-1049.

- [13] Bozzini, G., Verze, P., Arcaniolo, D., Dal Piaz, O., Buffi, N.M., Guazzoni, G., *et al.* (2017) A Prospective Randomized Comparison among SWL, PCNL and RIRS for Lower Calyceal Stones Less than 2 cm: A Multicenter Experience: A Better Understanding on the Treatment Options for Lower Pole Stones. *World Journal of Urology*, **35**, 1967-1975. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2084-7>
- [14] Bai, S., Zhan, Y., Pan, C., Liu, G., Li, J. and Shan, L. (2023) Prospective Comparison of Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy versus Flexible Ureterorenoscopy in Patients with Non-Lower Pole Kidney Stones under the COVID-19 Pandemic. *Urolithiasis*, **51**, Article No. 38. <https://doi.org/10.1007/s00240-023-01412-y>
- [15] Grabsky, A., Arzumanyan, K., Shadyan, G., Aloyan, A., Ayvazyan, L., Ballesta Martinez, B., *et al.* (2022) Modified Shockwave Propulsion Lithotripsy Improves the Lower Pole Renal Stone Clearance. *Urolithiasis*, **50**, 751-757. <https://doi.org/10.1007/s00240-022-01361-y>
- [16] 索杰, 段万里, 邓骞, 等. 肾下盏解剖对软式输尿管镜治疗肾下盏结石术后清石率的影响及预测模型构建[J]. 现代泌尿外科杂志, 2021, 26(11): 914-917.
- [17] 王杜渐, 唐庆来, 柳发德, 等. 可弯曲负压吸引鞘联合一次性输尿管软镜治疗 1~2 cm 肾下盏结石的疗效[J]. 现代泌尿外科杂志, 2025, 30(1): 29-33.
- [18] Kucukyangoz, M. and Gucuk, A. (2024) What Should the Optimal Access Site Be for Percutaneous Treatment of Anterior Lower Pole Calyx Stones? *World Journal of Urology*, **42**, Article No. 176. <https://doi.org/10.1007/s00345-024-04846-0>
- [19] Awedew, A.F., Seman, Y.S., Yalew, D.Z., Wondmeneh, Y.C. and Yigzaw, W.A. (2023) Efficacy and Safety of Surgical Treatment for 1-2 cm Sized Lower Pole of Renal Stone: Network Meta-Analysis of Randomized Control Trials. *Urolithiasis*, **51**, Article No. 82. <https://doi.org/10.1007/s00240-023-01454-2>
- [20] Zeng, G., Zhang, T., Agrawal, M., He, X., Zhang, W., Xiao, K., *et al.* (2018) Super-Mini Percutaneous Nephrolithotomy (SMP) vs Retrograde Intrarenal Surgery for the Treatment of 1-2 cm Lower-Pole Renal Calculi: An International Multi-Centre Randomised Controlled Trial. *BJU International*, **122**, 1034-1040. <https://doi.org/10.1111/bju.14427>
- [21] 甘云辉, 王旭红, 施文英. 一次性电子输尿管软镜治疗肾下盏结石的疗效[J]. 温州医科大学学报, 2022, 52(10): 829-832.
- [22] Giulioni, C., Castellani, D., Somani, B.K., Chew, B.H., Taily, T., Keat, W.O.L., *et al.* (2023) The Efficacy of Retrograde Intra-Renal Surgery (RIRS) for Lower Pole Stones: Results from 2946 Patients. *World Journal of Urology*, **41**, 1407-1413. <https://doi.org/10.1007/s00345-023-04363-6>
- [23] Shrestha, A., Adhikari, B., Panthier, F., Baidya, S., Gauhar, V. and Traxer, O. (2023) Flexible Ureteroscopy for Lower Pole Calculus: Is It Still a Challenge? *World Journal of Urology*, **41**, 3345-3353. <https://doi.org/10.1007/s00345-023-04606-6>
- [24] Tastemur, S., Senel, S., Kizilkan, Y. and Ozden, C. (2021) Evaluation of the Anatomical Factors Affecting the Success of Retrograde Intrarenal Surgery for Isolated Lower Pole Kidney Stones. *Urolithiasis*, **50**, 65-70. <https://doi.org/10.1007/s00240-021-01279-x>
- [25] 曾佩, 刘莹. 不同肾盂漏斗部夹角肾下盏结石病人采用不同术式的疗效及疗效相关因素分析[J]. 临床外科杂志, 2022, 30(1): 78-81.
- [26] 段万里, 翟宇瑶, 邓骞, 等. 肾下盏解剖结构对软式输尿管镜治疗肾下盏结石术后血尿及尿源性脓毒血症的影响[J]. 现代泌尿外科杂志, 2022, 27(6): 457-463.
- [27] Xiong, L., Kwan, K.J.S., Xu, X., Wei, G., Wen, X. and Yuan, J. (2025) Increased Efficacy in Lower Pole Stone Management with a Novel Flexible and Navigable Suction Ureteral Access Sheath with Flexible Ureteroscopic Lithotripsy: A Case Series. *Translational Andrology and Urology*, **14**, 158-165. <https://doi.org/10.21037/tau-24-388>
- [28] Geavlete, P., Multescu, R., Mares, C., Buzescu, B., Iordache, V. and Geavlete, B. (2024) Retrograde Intrarenal Surgery for Lithiasis Using Suctioning Devices: A Shift in Paradigm? *Journal of Clinical Medicine*, **13**, Article No. 2493. <https://doi.org/10.3390/jcm13092493>
- [29] Chen, K.W., Koo, K.C., Zhong, T., Ren, R., Wong, V.K., Almousa, S., *et al.* (2025) Real Time Monitoring of Intrarenal Pressures While Using the Flexible and Navigable Suction Ureteral Access Sheath. *World Journal of Urology*, **43**, Article No. 76. <https://doi.org/10.1007/s00345-025-05444-4>
- [30] Geavlete, P., Mareş, C., Muţescu, R., Georgescu, D., Ene, C., Iordache, V., *et al.* (2024) Small Diameter (7.5 Fr) Single-Use Flexible Ureteroscopy with Direct In-Scope Suction (DISSTM) in Conjunction with Aspiration-Assisted Flexible Access Sheath: A New Hype for Real Stone-Free? *Journal of Clinical Medicine*, **13**, Article No. 7191. <https://doi.org/10.3390/jcm13237191>
- [31] Yuen, S.K.K., Traxer, O., Wroclawski, M.L., Gadzhiev, N., Chai, C.A., Lim, E.J., *et al.* (2024) Scoping Review of Experimental and Clinical Evidence and Its Influence on Development of the Suction Ureteral Access Sheath. *Diagnostics*, **14**, Article No. 1034. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14101034>

- [32] Yu, S., Liu, L., Li, Y., Zhou, L., Chen, J., Li, H., *et al.* (2024) Flexible Ureteroscopic Treatment of Kidney Stones: How Do the New Laser Systems Change Our Concepts? *Asian Journal of Urology*, **11**, 156-168.
<https://doi.org/10.1016/j.ajur.2023.11.001>
- [33] Burgers, R.E., Mugie, S.M., Chase, J., Cooper, C.S., von Gontard, A., Rittig, C.S., *et al.* (2013) Management of Functional Constipation in Children with Lower Urinary Tract Symptoms: Report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society. *Journal of Urology*, **190**, 29-36.
<https://doi.org/10.1016/j.juro.2013.01.001>