

# 肾盏憩室结石的诊疗进展

周江涛, 刘振宇, 张爱平, 邹忠林, 李东阳, 刘 航\*

重庆医科大学附属第一医院泌尿外科, 重庆

收稿日期: 2025年2月5日; 录用日期: 2025年2月28日; 发布日期: 2025年3月6日

## 摘 要

肾盏憩室结石(CDS)的治疗方法既往多以开放手术为主, 其对患者的创伤较大, 住院时间较长, 而随着微创技术的发展, 逆行输尿管软镜、经皮肾镜等手术方式逐渐成为外科医生的首选, 不仅减轻了外科医生的工作负担, 也提高了患者的就医感受。但由于憩室的位置、分类、结石大小等不同, 选择一种合适的手术方式尤为重要。每种手术方式各有其优缺点, 每位外科医生的考量也各有不同, 目前, 国内外对于憩室结石的最佳手术方式无明确的定论, 文章就肾盏憩室结石的诊疗进展作一综述。

## 关键词

肾盏憩室结石, 微创技术, 治疗

# Advances in the Diagnosis and Treatment of Renal Calyx Diverticulum Stones

Jiangtao Zhou, Zhenyu Liu, Aiping Zhang, Zhonglin Zou, Dongyang Li, Hang Liu\*

Department of Urology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Feb. 5<sup>th</sup>, 2025; accepted: Feb. 28<sup>th</sup>, 2025; published: Mar. 6<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

The treatment of renal calyceal diverticulum stones (CDS) used to be based on open surgery, which is more traumatic to patients and has a longer hospital stay, but with the development of minimally invasive technology, retrograde ureteral soft microscopy, percutaneous nephrolithotomy, and other surgical procedures have gradually become the surgeon's first choice, which not only reduces the surgeon's workload, but also improves the patient's experience of medical treatment. However, due to the different locations, classifications, and stone sizes of diverticula, it is particularly important to choose an appropriate surgical procedure. Each surgical procedure has its own advantages and

\*通讯作者。

文章引用: 周江涛, 刘振宇, 张爱平, 邹忠林, 李东阳, 刘航. 肾盏憩室结石的诊疗进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(3): 318-323. DOI: 10.12677/acm.2025.153618

disadvantages, and each surgeon's consideration is also different. At present, there is no clear conclusion on the best surgical procedure for diverticular stones at home and abroad, and this article provides a review of the progress in the diagnosis and treatment of renal calyceal diverticular stones.

## Keywords

Renal Calyx Diverticulum Stone, Minimally Invasive Technology, 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. 前言

肾盏憩室结石是肾结石中比较少见的一种,大多数患者无明显临床表现,可选择保守治疗,少数患者可有腰痛、血尿、反复的泌尿系感染,此时则需要外科手术干预[1]。但也有部分人群由于职业的需要,即使未表现出临床症状也需要接受手术治疗,例如飞行员等[2]。还有报道认为结石对憩室内壁的反复刺激会增加癌变的风险[3],因此对于肾盏憩室合并结石的患者应尽早接受手术治疗。

## 2. 肾盏憩室结石的临床特征

### 2.1. 流行病学特点

肾盏憩室是一种罕见的疾病,其在人群中的发病率仅有 0.21%~0.6%,大多数位于肾的上盏,而其中又有 9%~50%的患者合并有结石[4],有报道称合并肾盏憩室的患者其结石发病率大于无憩室患者的结石发病率。

### 2.2. 形成原因

国内外对于肾盏憩室的产生机制还没有达成共识,目前可大致分为先天性和获得性两种原因。部分学者认为憩室的形成可能与肾小管的发育不良有关,发育畸形的肾小管在局部扩张形成一个囊性空腔,即肾盏憩室[5]。而获得性憩室则可分为梗阻性、神经肌肉源性、创伤性和纤维化性。有人认为梗阻所致憩室是由于结石坎顿于盏颈口导致尿液瘀滞从而形成憩室;另一种获得性憩室的原因则是来自憩室周围的括约肌功能障碍,这些肌肉促进尿液的充盈和排空,其进行性扩张最终形成憩室;还有报道称创伤及漏斗部的纤维化也是促进憩室形成的原因之一[6]。

### 2.3. 分类

Dretler 根据憩室的特征对肾盏憩室进行了分型:1) I 型:憩室与正常集合系统之间有较大的开口,憩室颈部的长度较短,此型憩室一般推荐行 ESWL;2) II 型:憩室与集合系统间的开口较为狭窄,颈部长度较短,此型推荐行 RIRS 治疗;3) III 型:憩室与集合系统间的开口小,且颈部较长,此型憩室推荐行 PCNL 治疗;4) IV 型:憩室与集合系统间的开口闭锁,此型憩室推荐行 PCNL 治疗[7]。

## 3. 肾盏憩室结石的诊断

肾盏憩室结石大多无症状,多是由于其他原因进行影像学检查时而被诊断。肾结石的影像学检查方

法包括腹部平片、泌尿系 B 超、泌尿系 CT、泌尿系 CTU、静脉肾盂造影等。而肾盏憩室结石的诊断主要依靠 CTU 或 IVP。肾盏憩室在 KUB 上可以透视,一般观测不到[8];在 B 超上可以看到一个液性暗区,但需与肾囊肿相鉴别,若憩室合并结石,则可以观察到移动的声影,可用于肾盏憩室结石的筛检;在泌尿系 CT 上,肾盏憩室表现为一个与肾盏相邻的低密度的液性暗区,部分憩室可看到一个与集合系统相通的颈部;在 CTU 排泄期,可以看到憩室内的密度明显增高,且 CTU 可以对整个肾脏进行三维重建,这样有助于外科医生对憩室的位置、大小等有更明确的了解[9];在 IVP 中,由于憩室颈部的狭窄以及本身无收缩和分泌功能,因此在延迟摄影中,憩室内的造影剂还没有完全排出,憩室呈现为一个不透明的区域[10],对于二、三型的憩室可看到一个颈部与集合系统相连,而一型憩室的颈部较短,可加拍侧位片,四型憩室很难看到颈部,可结合影像学图像在输尿管软镜或经皮肾镜术中直视下诊断。

#### 4. 肾盏憩室结石的治疗(优缺点)

肾盏憩室结石的治疗,既往多以开放手术为主,主要包括憩室去顶术、肾部分切除术以及肾切除术。这些手术方式不仅风险高且对患者的损伤较大,术后恢复时间较长,住院费用也较高。而目前对于肾盏憩室结石的治疗基本以微创手术为主,它们包括 ESWL、FURL、PCNL、腹腔镜及机器人手术[11]。对于肾盏憩室结石的微创治疗,既往多以腹腔镜下憩室切除和体外冲击波碎石为主,近年来随着微创技术的不断发展,输尿管软镜手术(Flexible Ureteroscopy Lithotripsy, FURL)和经皮肾镜碎石术(Percutaneous Nephrostolithotomy Lithotripsy, PCNL)凭借其损伤小,清石效率高的优点逐渐成为了外科医生的普遍选择。

##### 4.1. ESWL

体外冲击波碎石(Extracorporeal Shockwave Lithotripsy, ESWL)既往是憩室结石的一线治疗方法,其优点是经济、损伤小,但其仅针对 I 型憩室且位于中上盏的憩室结石。有关文献报道,憩室结石患者经 ESWL 治疗后,在短期随访中,36%~70%的患者症状得到缓解,但其清石率仅 4%~20% [12],憩室结石往往是由于颈口狭窄所致,而此术式并未对狭窄的颈部进行处理,故其虽能有效缓解患者的症状,但清石效率较低。Turna 等研究中,对所有憩室合并结石的患者行 ESWL 治疗,其术后无石率仅为 21% [13]。Oh 等研究认为,ESWL 术后出现的感染相关并发症多是由于憩室颈部出口梗阻,尿液淤滞,细菌逆行感染所致[14]。因此,ESWL 一般不作为肾盏憩室结石的单一疗法,大多数学者认为,在清除结石后,应尽可能扩大憩室开口,以充分引流,而 ESWL 不能对狭窄的颈部进行处理。

##### 4.2. FURL

近年来逆行输尿管软镜被广泛应用于肾结石的治疗,其利用了人体的自然腔道,相对于 PCNL, FURL 联合钬激光同期憩室颈部内切开在憩室结石的治疗中有着其独特的优势,对患者的伤害更小、术后恢复更快。FURL 处理憩室结石的方法是:在全身麻醉或局部麻醉下经尿道置入输尿管软镜至肾盂,直视下找到憩室开口并以钬激光切开,碎石后以取石网篮或负压吸出石头,最后扩张憩室开口,但其难点在于寻找憩室开口,当憩室开口难以寻及时,可注入亚甲蓝溶液加以验证,也可经实时 B 超辅助找寻。宗益平等对 60 例憩室结石患者进行手术治疗,根据手术方式将其分为 FURL 组和 PCNL 组,通过对比其术后清石率、并发症、炎症指标等发现, FURL 组和 PCNL 组的结石清除率和并发症发生率无明显差异,但 PCNL 组的术后炎症因子水平明显高于 FURL 组[15]。此外, FURL 术中,钬激光可在直视下切开狭窄的憩室颈部,自由控制切开的部位及切口大小,降低了出血的风险,减少了结石残留和术后复发的机会,且钬激光内切开的损伤较小,低能量低频率的钬激光止血效果也比较理想[16],创面经过修复后不容易再次形成狭窄[17]。从理论上讲,输尿管软镜可以治疗所有的肾结石,但由于软镜头可弯曲的角度的限制,对于下盏的憩室结石处理起来较为困难,清石率较低。

### 4.3. PCNL

PCNL 是泌尿系结石手术方式中最重要的术式之一,既减少了开放手术所带来的创伤和并发症,又具有较高的清石效率。其手术方法为在全麻下,经尿道置入输尿管导管,经导管注入生理盐水,使得肾脏形成人工肾积水,再经超声引导下经皮肾穿刺,建立通道后,通过钬激光、超声等击碎结石并吸出,待结石清理完毕,需对憩室颈部进行扩张使其充分引流。戴翔等对 53 例憩室结石患者采用 PCNL 的方式进行治疗,研究结果表明患者术后无石率为 84.9%,术后 1 年仅有 1 例患者出现结石复发,疗效满意[18]。舒其敏等通过回顾性分析了接受 PCNL 治疗的 104 例结石患者的数据,通过统计得出其术后的出血率为 7%~10% [19];据文献报道,PCNL 术后因出血需行介入栓塞的比例为 0.3%~1.5% [20];传统 PCNL 通常采用 F24~F36 的标准通道,创伤相对较大,术中易出血导致视野不清,从而影响手术的清石率。而近年来随着科学技术的不断发展,微通道 PCNL (Microchannel Percutaneous Nephrolithotomy, mPCNL)得到了广泛应用,相较于传统 PCNL, mPCNL 采用 F14~F20 的通道,使得手术出血及并发症的发生率更小[21]。费涛等通过对 77 例患者采用 mPCNL 与 PCNL 两种方式处理结石来探讨 mPCNL 的安全性和有效性,研究结果表明 mPCNL 组与 PCNL 组清石率无明显差异,但 mPCNL 组术后并发症发生率(2.78%)明显低于 PCNL 组(17.07%) [22]。上述研究的结果表明经皮肾镜碎石术在取得较高清石率的同时,也增加了肾脏出血、肾周围脏器损伤的风险,尤其是对于前组肾上盏的憩室结石,因其穿刺位置和角度的特殊性,可能会引起严重并发症。

### 4.4. 腹腔镜及机器人

腹腔镜手术治疗肾盏憩室结石可以直接切开或切除憩室,其优点是可以处理经皮肾镜难以处理的前组憩室结石。当肾盏憩室结石合并输尿管狭窄,或憩室位于肾前组,憩室结石负荷较大、憩室开口难以确定、憩室外层皮质浅薄时,腹腔镜可作为 PCNL 和 FURL 的替代疗法[23]。Hetet 等对一例憩室结石患者施行了腹腔镜手术,患者为一名 57 岁男性,因血尿入院,完善相关检查确定为右肾背侧上盏憩室结石,术前经输尿管镜置入双 J 管,经双 J 管注入亚甲蓝溶液以识别憩室颈部并预防尿瘘,经腹膜后腹腔镜切开憩室顶部、抽取结石、填充憩室,术后经长期随访未见憩室结石复发[24]。

有研究表明,当 PCNL 对前组的肾盏憩室进行治疗时,由于穿刺通道与目标盏的角度较小,使得术中视野及操作空间非常狭小,从而增加了手术难度[25],而此种病例,通过机器人辅助腹腔镜则能较轻易的解决。Wehry 等对一例 4 型憩室结石的患者进行了机器人辅助腹腔镜手术,患者为 6 岁女性,因腹痛及脓毒血症入院,经检查确诊为 4 型憩室,术中经过切断憩室血液供应、去顶、充填等最终闭合了憩室。整台手术时间为 4 小时,出血量为 30~50 cc,术中及术后未出现明显并发症,术后 3 天出院,经过长期随访患者症状得到改善、部分肾脏的大小及灌注得到保留,但上极肾脏进行性萎缩[26]。

腹腔镜及机器人辅助腹腔镜治疗憩室结石的适应症较为有限,相较于 PCNL 术式来说,其侵入性相对较大,操作难度更高,对于残余憩室的缝合要求较高,手术复杂、创伤大,一般作为微创手术的补充手段[27]。

目前对于憩室结石的最佳手术方案暂无一定论,外科医生应当根据憩室结石的类型以及患者自身情况个性化地制定手术方案。I 型憩室结石的憩室颈部较短且与集合系统的通道较大,此类型可首选 ESWL,但若其合并下尿路梗阻时,则应先解除梗阻或选用其它手术方式。II 型憩室结石的憩室颈部较为狭窄,此类型憩室结石可首选 FURL,可在直视下击碎结石并同期对颈部进行处理。III 型及 IV 型憩室结石的憩室颈部一般较为隐匿,可首选 PCNL,可经超声引导下直接穿刺至憩室内部并同期处理憩室颈部。

## 5. 总结

综上所述,每种手术方式都有其优缺点,任何手术方式都不会完全取代其它术式,而是对其进行补

充, 外科医生应当根据患者的基本情况, 及憩室结石的特征来选择对患者最优的方案。本研究认为, 若非患者确定为四型憩室, 且憩室位于下盏, 则都应当以输尿管软镜作为一线治疗方案, PCNL、腹腔镜、机器人等可作为逆行输尿管软镜不能处理时的备选方案。

## 参考文献

- [1] Gross, A.J. and Herrmann, T.R. (2007) Management of Stones in Calyceal Diverticulum. *Current Opinion in Urology*, **17**, 136-140. <https://doi.org/10.1097/mou.0b013e328011bcd3>
- [2] 于得水, 邢继章, 吴君贤, 等. 飞行员肾盏憩室结石 4 例诊断治疗并文献复习[J]. 空军航空医学, 2022, 39(6): 295-298.
- [3] Zuckerman, J.M., Passman, C. and Assimos, D.G. (2010) Transitional Cell Carcinoma within a Calyceal Diverticulum Associated with Stone Disease. *Reviews in Urology*, **12**, 52-55.
- [4] Zhang, J., Wang, Y., Zhang, J., Zhang, X. and Xing, N. (2016) Retrospective Analysis of Ultrasound-Guided Flexible Ureteroscopy in the Management of Calyceal Diverticular Calculi. *Chinese Medical Journal*, **129**, 2067-2073. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.189060>
- [5] Middleton, A.W. and Pfister, R.C. (1974) Stone-Containing Pyelocaliceal Diverticulum: Embryogenic, Anatomic, Radiologic and Clinical Characteristics. *Journal of Urology*, **111**, 2-6. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)59872-9](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)59872-9)
- [6] Waingankar, N., Hayek, S., Smith, A.D., et al. (2014) Calyceal Diverticula: A Comprehensive Review. *Reviews in Urology*, **16**, 29-43.
- [7] Hedelin, H., Geterud, K., Grenabo, L., Henriksson, C., Pettersson, S. and Zachrisson, B.F. (1988) Percutaneous Surgery for Stones in Pyelocaliceal Diverticula. *British Journal of Urology*, **62**, 206-208. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1988.tb04319.x>
- [8] 洪壁楷, 孔令梅, 林枫枫, 等. 肾盏憩室的 IVP 和 CT 影像学诊断[J]. 现代医用影像学, 2015, 24(3): 310-312.
- [9] 王咏涛, 陈振东, 赵亦军, 等. 多层螺旋 CT 泌尿系统成像诊断肾盏憩室 23 例分析[J]. 中国乡村医药, 2016, 23(2): 63-65.
- [10] 郑土康, 彭晓欣. 静脉肾盂造影对与肾盂相通的肾囊肿诊断价值的研究[J]. 河北医学, 2008, 14(7): 772-774.
- [11] Sahin, H., Sarioglu, F.C., Alaygut, D., Akdogan, A.I. and Pekcevik, Y. (2020) Differentiation of Simple Renal Parenchymal Cyst and Calyceal Diverticulum. *Pediatrics International*, **62**, 615-623. <https://doi.org/10.1111/ped.14127>
- [12] Singh, V., Patodia, M., Sinha, R. and Singh, S. (2017) Management of Renal Caliceal Diverticular Stones: A Decade of Experience. *Urology Annals*, **9**, 145-149. [https://doi.org/10.4103/ua.ua\\_95\\_16](https://doi.org/10.4103/ua.ua_95_16)
- [13] Turna, B., Raza, A., Moussa, S., Smith, G. and Tolley, D.A. (2007) Management of Calyceal Diverticular Stones with Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy and Percutaneous Nephrolithotomy: Long-Term Outcome. *BJU International*, **100**, 151-156. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2007.06911.x>
- [14] Oh, M.M., Kim, J.W., Kim, J.W., Chae, J.Y., Yoon, C.Y., Park, H.S., et al. (2012) Bacterial Sepsis after Extracorporeal Shock-Wave Lithotripsy (ESWL) of Calyceal Diverticular Stone. *Urolithiasis*, **41**, 95-97. <https://doi.org/10.1007/s00240-012-0526-7>
- [15] 宗益平, 蒋旭平, 秦振乾. 输尿管软镜碎石术与经皮肾镜碎石术治疗肾盏憩室结石的临床对比研究[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2022, 6(14): 4-7.
- [16] 颜锡欣, 洪志坚, 姚锦树. 输尿管软镜下钬激光碎石术治疗肾结石的有效性评价[J]. 中国当代医药, 2018, 25(11): 44-46.
- [17] 张家模, 张翹, 刘家骥, 等. 钬激光碎石联合肾盏憩室颈切开在经皮肾镜治疗肾盏憩室结石中的应用[J]. 激光杂志, 2014, 35(11): 131-132, 135.
- [18] 戴翔, 左美妮, 张晓鹏, 等. 经皮肾镜术中不同憩室颈部处理方式治疗肾盏憩室结石的长期预后[J]. 北京大学学报(医学版), 2021, 53(4): 704-709.
- [19] Min, S., Zhang, W., Zhou, J., et al. (2023) Surgical Outcomes and Postoperative Hemorrhage Risk of Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL) for Deer Horn Shaped Stones Analyzed by Lasso Regression. *American Journal of Translational Research*, **15**, 5949-5958.
- [20] 翟成喜, 李秋云, 王彬, 等. 经皮肾镜取石术后出血的介入治疗[J]. 云南医药, 2024, 45(4): 32-36.
- [21] 刘余庆, 卢剑, 肖春雷, 等. 微创经皮肾镜取石术治疗肾盏憩室结石(附 24 例报道)[J]. 中国微创外科杂志, 2011, 11(2): 168-170, 180.
- [22] 费涛, 林海星, 杨明喜, 等. 超声引导下超微经皮肾镜取石术与微创经皮肾镜取石术在治疗 $\leq 2.5\text{cm}$  上尿路结石

- 的疗效比较[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2025, 46(1): 55-58
- [23] Wolf Jr, J.S. (2000) Caliceal Diverticulum and Hydrocalyx: Laparoscopic Management. *Urologic Clinics of North America*, **27**, 655-660. [https://doi.org/10.1016/S0094-0143\(05\)70115-4](https://doi.org/10.1016/S0094-0143(05)70115-4)
- [24] Hétet, J.-F., Colls, P., Pocholle, P., *et al.* (2009) Traitement par laparoscopie rétro-péritonéale d'un amas lithiasique intradiverticulaire caliciel symptomatique. *Progrès en Urologie*, **19**, 221-225. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2008.12.002>
- [25] Bellman, G.C., Silverstein, J.I., Blickensderfer, S. and Smith, A.D. (1993) Technique and Follow-Up of Percutaneous Management of Caliceal Diverticula. *Urology*, **42**, 21-25. [https://doi.org/10.1016/0090-4295\(93\)90327-7](https://doi.org/10.1016/0090-4295(93)90327-7)
- [26] Wehry, S.A., DeMarco, R.T. and Bayne, C.E. (2020) Robot-Assisted Laparoscopic Unroofing and Fulguration of Sequestered Caliceal Diverticula Cluster. *Journal of Pediatric Urology*, **16**, 721-722. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2020.07.048>
- [27] Ramakumar, S. and Segura, J.W. (2000) Laparoscopic Surgery for Renal Urolithiasis: Pyelolithotomy, Caliceal Diverticulectomy, and Treatment of Stones in a Pelvic Kidney. *Journal of Endourology*, **14**, 829-832. <https://doi.org/10.1089/end.2000.14.829>