

内镜联合肾内手术治疗复杂性上尿路结石 中国专家共识(2026 版)

中华医学会泌尿外科学分会结石学组 中国泌尿系结石联盟

通信作者:俞蔚文,Email:hfhyyw@163.com;曾国华,Email:gzyzgh@vip.sina.com

【摘要】 内镜联合肾内手术(ECIRS)在复杂性上尿路结石治疗中的临床应用日益广泛。然而,国内目前对该术式的适应证界定、术中操作规范及围手术期管理要点等尚缺乏统一标准。为促进该技术的规范化临床应用,中华医学会泌尿外科学分会结石学组与中国泌尿系结石联盟牵头,组织国内泌尿外科结石领域专家,系统梳理国内外相关研究文献,结合中国特色临床实践经验,经充分讨论后制订本共识。本共识明确了内镜联合肾内手术的定义范畴、适应证与禁忌证、围手术期管理、操作规范、并发症防治及随访方案,为临床实践提供权威、可操作的指导依据。

【关键词】 复杂性上尿路结石; 内镜联合肾内手术; 治疗; 专家共识

实践指南注册: 国际实践指南注册与透明化平台,PREPARE-2026CN311

DOI:10.3760/cma.j.cn112330-20260623-00252

Chinese expert consensus on endoscopic combined intrarenal surgery in the treatment of complex upper urinary tract stones(2026 edition)

Calculi Group of the Chinese Urological Association, Chinese Urological Stone Alliance

Corresponding author: Yu Weiwen, Email: hfhyyw@163.com; Zeng Guohua, Email: gzyzgh@vip.sina.com

【Abstract】 The clinical application of endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS) in the treatment of complex upper urinary tract stones has become increasingly widespread. However, there is currently a lack of unified standards in China regarding the indications for this procedure, intraoperative operational specifications, and key points of perioperative management. To promote the standardized clinical application of this technique, the Calculi Group of the Chinese Urological Association (CUA) and the Chinese Urological Stone Alliance took the lead in organizing urology experts from across China to systematically review relevant domestic and international research literature, integrate clinical experience from Chinese practice, and formulate this expert consensus through thorough discussion. This consensus defines the scope, indications and contraindications, perioperative management, procedural standards, complication prevention and management, and follow-up strategies for ECIRS, thereby providing authoritative and actionable guidance for clinical practice.

【Key words】 Complex upper urinary tract stones; Endoscopic combined intrarenal surgery; Treatment; Expert consensus

Practice guideline registration: Practice Guideline Registration for Transparency, PREPARE-2026CN311

DOI:10.3760/cma.j.cn112330-20260623-00252

一、概述

尿路结石是泌尿系统的常见疾病,全球尿石症的患病率为1%~20%^[1-2],我国成年人标化患病率为6.06%^[3]。复杂性上尿路结石(包括大负荷结石、鹿角形结石、伴有解剖异常情况)临床诊疗难度大、手术并发症风险高、清石率低。内镜联合肾内手术(endoscopic combined intrarenal surgery, ECIRS)是处理该类结石的重要微创策略,相较于多通道经皮肾

镜取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL),该术式在提高清石率的同时,能降低手术损伤和并发症风险^[4-5],具有良好的应用前景。但目前国内ECIRS临床推广仍面临诸多问题,各医疗单位在适应证把握、技术流程、并发症防治等方面尚缺乏统一认识。本共识立足中国本土临床实践,结合国内外相关研究文献,旨在从临床应用、技术要点、管理策略等方面为该术式普及提供系统性临床指导。



二、共识制订的目的、方法和适用范围

(一)制订目的

规范 ECIRS 在复杂性上尿路结石治疗中的临床应用,明确其适应证、禁忌证、围手术期管理、操作规范、并发症防治及随访方案,提供权威、可操作的临床指导依据,提高清石率,降低手术并发症风险。

(二)制订方法

1. 专家构成:由中华医学会泌尿外科学分会结石学组与中国泌尿系结石联盟牵头,组织国内 24 名泌尿外科结石领域具有丰富临床经验的专家,共同参与共识问卷调研和审定。

2. 文献检索情况:检索英文数据库包括 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、EMBASE,中文数据库包括中国知网、万方数据知识服务平台、维普中文科技期刊数据库。检索截止时间 2026 年 3 月。检索英文关键词包括 endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS)、complex upper urinary tract stones、percutaneous nephrolithotomy (PCNL)、retrograde intrarenal surgery (RIRS),中文关键词包括内镜联合肾内手术、复杂性上尿路结石、经皮肾镜、输尿管软镜等。经去重、标题与摘要初筛后初步保留 312 篇,最终纳入共识分析及参考的文献共 37 篇;纳入文献类型包括随机对照试验、系统评价/Meta 分析、专家共识/指南以及回顾性研究/病例系列等。

3. 讨论方法过程:首先由执笔专家团队围绕内镜联合肾内手术的定义范畴、适应证与禁忌证、围手术期管理、操作规范、并发症防治及随访方案等核心环节梳理文献证据,完成共识初稿。随后采用线下和线上相结合的方式,组织全体专家对初稿进行讨论修改。针对争议问题设计生成调查问卷,经两轮改良德尔菲调查匿名征集专家意见,以意见同意率 $\geq 75\%$ 作为共识达成标准。

4. 证据分级与推荐强度:本共识采用牛津大学临床证据基础医学中心 (Oxford Centre for Evidence-Based Medicine, OCEBM) 制订的 OCEBM 证据水平分级系统。推荐强度:“强推荐”指共识专家组认为该干预措施的利远大于弊,绝大多数临床医师应遵循;“一般推荐”指利大于弊但证据质量较低或利弊平衡不确定,需结合患者具体情况决策。证据等级:1a,来自随机对照试验 Meta 分析的证据;1b,来自至少一项随机对照试验的证据;2a,来自一项设计良好的非随机对照研究的证据;2b,来自至少一项其他类型设计良好的准实验研究的证据。

(三)适用范围

本共识适应证人群为复杂性上尿路结石患者,尤其是有多通道 PCNL 指征但希望能减少通道数,以及单一内镜无法一期完成清石的患者,帮助医生在临床工作中更加规范、更优选择来处理,提高医疗质量,改善患者预后。本共识适用对象为泌尿外科临床医师及相关医护人员。

三、定义

ECIRS 由 Scoffone 等^[6]于 2008 年正式提出,最初是在 Galdakao 改良仰卧位 Valdivia 体位 (Galdakao-modified supine Valdivia position, GMSV) 下进行 PCNL 联合逆行肾内手术 (retrograde intrarenal surgery, RIRS) 处理复杂性肾结石的手术方式;随着技术的普及和发展,目前 ECIRS 手术也采用分腿俯卧位等其他体位,而联合方式也拓展应用至两种及以上内镜完成上尿路结石碎石取石。其根本目的,是在提升复杂结石清石率的同时,减少经皮肾通道数量及肾镜撬动带来的出血损伤发生概率。本共识结合国内临床实践与专家意见,对内镜联合肾内取石术的定义如下。

1. 狭义定义:一期同时联合顺行 PCNL 及 RIRS 的“顺+逆”术式,为临床最常用组合。

2. 广义定义:除狭义“顺+逆”组合外,还包括顺行肾镜联合顺行软镜的“顺+顺”术式、逆行输尿管硬镜联合软镜的“逆+逆”术式等。随着该技术的发展成熟,未来可能会有更多的内镜技术加入其中,包括机器人辅助内镜联合手术。

3. 一期/二期定义

(1)一期手术:同期完成顺行 PCNL 联合 RIRS。

(2)二期/分期手术:一期已行 RIRS、PCNL、ECIRS 或肾穿刺造瘘术,针对残留结石行二次手术。

【推荐意见】①无特殊说明时,本共识均指狭义一期 ECIRS (强推荐,1a)。② ECIRS 原则上为同期行联合术式,但如果一期手术中出现并发症需中止手术,或存在计划性/非计划性残石时,可行二期/分期手术 (强推荐,1a)。③一期 ECIRS 手术可获得满意的临床清石效果 (强推荐,1a)。

四、适应证与禁忌证

(一)手术适应证

ECIRS 首先应具备 PCNL 适应证^[7-9],在此基础上主要适用于拟行多通道 PCNL 但存在肾功能损害及出血顾虑^[10-11],且对一期清石率有较高要求的大负荷上尿路结石 (包括单个或多个大结石,总表面



积 > 300 mm², 或最大直径 > 20 mm) 以及鹿角形结石病例; 以及单一顺行/逆行内镜操作无法完成清石的复杂性上尿路结石病例(图 1)。具体为: ①符合 PCNL 适应证, 同时存在肾内数个不利盏(与目标肾盏呈锐角且漏斗部狭细的肾盏)结石; ②输尿管结石、双 J 管输尿管段结壳/全长结壳, 合并/不合并同侧肾结石; ③伴解剖畸形的上尿路结石(如移植肾、盆腔异位肾、肾盏憩室、盏颈/输尿管狭窄、尿路改道、输尿管再植等)。

(二) 手术禁忌证

1. 绝对禁忌证: ①未控制的尿路感染; ②无法纠正的凝血功能障碍; ③严重心肺功能不全, 无法耐受手术者。

2. 相对禁忌证: ①妊娠; ②未控制的糖尿病、高血压; ③肾结石合并肿瘤, 且肿瘤位于 PCNL 拟建通道附近; ④严重脊柱肢体畸形, 无法摆放合适体位; ⑤严重尿路狭窄, 腔内手术无法矫正; ⑥抗凝治疗无法暂停者。

(三) 非推荐人群

符合 PCNL 或 RIRS 适应证, 术前评估单一内镜取石术式可一期完成清石者, 不推荐行 ECIRS。

【推荐意见】 ① 手术适应证: 符合 PCNL 适应

证, 同时存在肾内数个不利盏结石; 输尿管结石、双 J 管输尿管段结壳/全长结壳; 伴有复杂解剖畸形的上尿路结石(强推荐, 1a)。②手术禁忌证参照 PCNL 及 RIRS 共识(强推荐, 1a); 鉴于其联合操作特点, 未控制的尿路感染及严重心肺功能不全为绝对禁忌, 术前需充分评估双通道操作的耐受性。③单一内镜取石术式一期可完成清石者, 不建议选用 ECIRS(一般推荐, 1b)。

五、围手术期管理与操作规范

(一) 术前准备

术前评估、尿路感染控制、抗血栓药物管理以及双 J 管预留等参照 PCNL 及 RIRS 的相关指南和共识^[7-9, 12-14]执行。

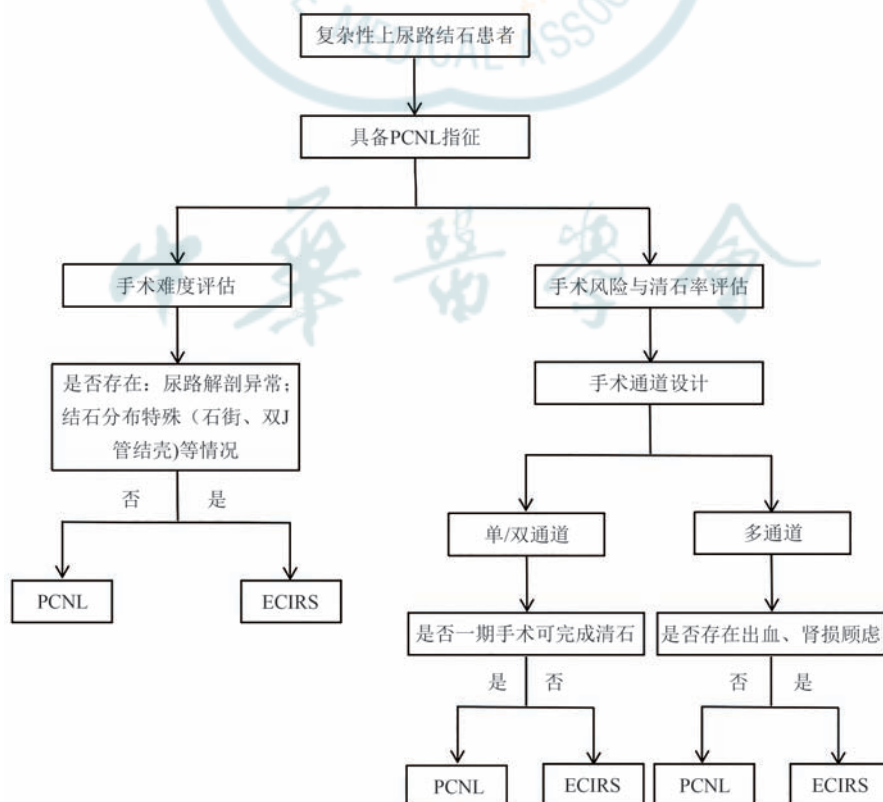
(二) 医务人员及器械设备保障

ECIRS 开展初期, 医护团队应接受相关专业培训。需配备基础手术器械包括肾镜、输尿管软镜、碎石激光等, 也可选用一些复合型设备, 如激光联合超声弹道清石系统、一体化双屏显示系统等。

(三) 麻醉与手术体位

1. 麻醉方式: 首选全麻, 也可选用腰硬联合麻醉/硬膜外麻醉, 不推荐局麻。

2. 常用体位: 斜仰卧截石位(GMSV 体位)、分腿



注: PCNL 为经皮肾镜取石术, ECIRS 为内镜联合肾内手术

图 1 内镜联合肾内手术适应证决策流程图



俯卧位(图2),体位选择一般根据患者基础疾病、手术需要及术者经验来决定。

(1)GMSV 体位:便于麻醉管理,但 PCNL 穿刺空间有限,上盏穿刺内脏损伤风险略高^[4,6,15]。

(2)分腿俯卧位:穿刺空间充足、难度低,适用于多数 PCNL 操作;重度肥胖、心肺功能不全者麻醉管理难度较高^[16-18]。

(四)通道建立规范

1. 穿刺步骤:优先在超声/X线定位下完成经皮肾穿刺及通道建立,可联合逆行造影/人工肾积水辅助定位;困难穿刺时,可在逆行输尿管软镜监视下辅助(Endovision 技术),或使用针状可视肾镜经肾盏穹窿部精准穿刺扩张^[4-6, 19-22]。

2. 穿刺部位:根据结石的分布情况、集合系统解剖特点,优先选择能处理最多结石的目标肾盏(优势盏)为主通道,多为结石负荷量大且盏颈结构良好的肾盏^[21-23]。

3. 通道大小与数量

(1)主通道:根据结石总体负荷大小以及术者配备的碎石工具,酌情选择相应的主通道大小。

(2)次通道:当主通道清理完主体结石后,逆行或顺行软镜处理残留结石,若仍有残留不利盏结石直径 $>2\text{ cm}$,可选择再建次通道。次通道应以“补充主通道盲区、减少肾镜撬动、最大化清石并降低损伤”为基本原则。次通道应与主通道形成解剖和操作上的互补,优先选择能够直接到达残石所在肾盏、缩短操作路径、减少肾实质牵拉及肾镜摆动的目标肾盏。次通道大小根据残留结石负荷选择,常选用(超)微通道或针状肾镜。一般建议 ECIRS 的通道总数 ≤ 2 个(针状肾镜除外)。

(3)中国特色技术:国内研发的 ECIRS 相关技术包括超微通道负压吸引经皮肾镜取石术(suction mini PCNL, SMP)^[24-25]及可弯负压肾鞘联合顺行软/硬肾镜的 Fans-mini-PCNL 技术,镜内直接吸引技术的涡流助推碎石清石输尿管镜系统与 PCNL 联合手

术,针状肾镜辅助内镜手术(needle-perc assisted endoscopic surgery, NAES)技术中的 N+R 术式(Needle-perc+RIRS)^[20,26],均是新型 ECIRS 术式代表。

(五)手术器械

1. RIRS 常规使用输尿管输送鞘(ureteral access sheath, UAS),若逆行 UAS 置入困难,不应反复强行扩张或推进,可根据术中情况改为单纯顺行 PCNL 联合顺行软镜处理,以降低输尿管损伤风险。顺行 PCNL 推荐使用负压鞘联合激光,或普通鞘联合超声弹道负压清石系统降低肾内压。因 ECIRS 术中有双通道引流保障,与 RIRS、PCNL 相比,可适当放宽镜鞘比^[27-28]。

2. 合并管腔狭窄可使用内镜下球囊、冷刀、激光等器械处理。

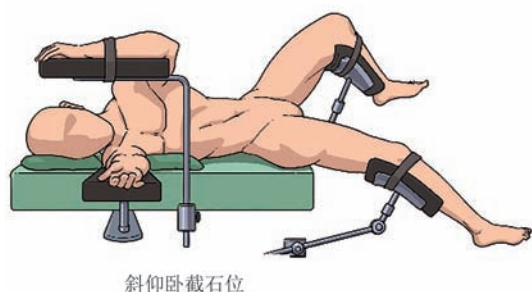
(六)碎石过程与手术时间

1. 碎石流程:ECIRS 手术中以肾镜清石为主、软镜为辅。先行 PCNL 清除主体结石,碎石过程中应减少不必要的肾镜撬动,避免引发肾实质撕裂损伤。充分利用逆行/顺行软镜全面探查肾盏残石,并予粉碎、冲出或套取结石至肾镜视野范围内再作清除。当流出道狭窄闭锁或腔内通路情况不明时,可以亚甲蓝溶液或双光源互为引导,实现双镜协同定位、会师清石^[29-30]。

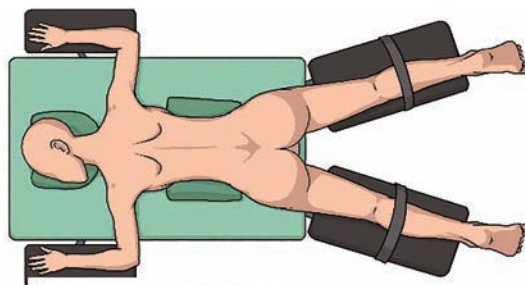
2. 时间控制:单纯 ECIRS 总手术时间建议控制在 $2\sim 3\text{ h}$;若结石负荷过大、需同期双侧手术或合并解剖畸形等复杂情况,总时间可延长至 4 h 。核心碎石取石时间 $\leq 90\text{ min}$,以降低出血、感染及灌注液吸收综合征等风险^[7-9]。

3. 结束前检查:术毕常规内镜联合全面检查集合系统、输尿管,重点使用软镜检查顺行操作无法达到的肾盏,避免结石残留,也可结合 X 线/B 超排查残石。根据术中情况可酌情考虑无管化。

【推荐意见】① ECIRS 术前准备参照 PCNL 及 RIRS 的相关指南和共识(强推荐,1a)。②首选



斜仰卧截石位



分腿俯卧位

图2 内镜联合肾内手术治疗复杂性上尿路结石患者的体位图

全麻,体位依据患者情况与术者经验选择(强推荐,1a)。**③**优先单通道 PCNL 联合 RIRS,通道总数 $\leq$ 2 个(针状肾镜除外)(强推荐,1a)。**④** ECIRS 手术时间参照 PCNL/RIRS 指南和共识推荐,镜鞘可比适当放宽(一般推荐,1b)。

六、并发症防治

1. 一般并发症:围手术期需防控出血、感染、灌注液吸收、脏器损伤等并发症,其防治原则与处理方案同传统 PCNL/RIRS^[7-9]。该术式可减少皮肾通道数量,降低并发症发生率,总体安全性优于传统多通道 PCNL^[31-33]。

2. 特殊并发症

(1)双镜协同碰撞损伤:双镜同时碎石取石环节,可因激光发射、弹道超声杆撞击等操作不当致镜体甚至周围组织损伤。建议顺逆行同步手术时,术者间需建立良好的沟通与配合,持镜操作交替有序,保证各自镜下有充足的操作空间,保持镜体之间的安全距离,避免近距离时双镜同时使用碎石工具。

(2)术中出血致视野不清:术中软镜的灌注流量不足无法改善出血的视野时,建议**①**将肾镜置于近软镜操作的空间,加大灌注流量,辅助逆行灌注冲洗并维持视野清晰;**②**暂停软镜碎石操作,进行较清视野的肾镜取石操作,待稍后出血停止视野有所改善时,再继续双镜联合碎石取石;**③**停止碎石操作,封闭输尿管软镜鞘与肾镜鞘,压迫集合系统止血,若仍无效则中止手术,改二期手术。

(3)双通道灌注致肾内压异常升高:术中顺逆行双镜同步灌注有可能产生肾内高压,故要严格保持低压灌注及肾镜鞘和输尿管软镜鞘引流通畅;有条件的中心可采用顺行或逆行通道连接压力传感器,实时监测肾盂内压;建议将肾盂内压尽量控制在安全范围内。对于感染高危患者,肾盂内压控制应作为预防术后脓毒症的重要措施。

【推荐意见】 围手术期并发症防治遵循 PCNL、RIRS 规范,该术式可降低多通道手术相关并发症风险(强推荐,1a)。

七、疗效评估与随访

1. 清石率评估:术后即刻及术后 1~3 个月行影像学检查评估清石效果;残石直径 $\leq$ 2 mm 定义为临床无意义残石^[34-37]。CT 平扫为评估清石率的首选影像学手段;术后也可联合 KUB+超声进行评估,对于绝大部分残石具有较好的筛查价值。

2. 随访管理:残留结石处理、远期并发症监测、

结石预防参照 PCNL、RIRS 相关共识执行^[7-9]。

【推荐意见】 术后以 CT 平扫为核心评估手段,残石直径 $\leq$ 2 mm 定义为临床无意义残石(强推荐,1a)。

执笔专家:俞蔚文、曾国华、周密、胡卫国、李恩惠、刘宇保

指导专家:叶章群

参与讨论和审定专家(按姓氏汉语拼音排序): 陈斌(厦门大学附属第一医院),陈国毅(福建省南平市建阳第一医院),程跃(宁波大学附属第一医院),邓耀良(广西医科大学附属第一医院),高小峰(海军军医大学第一附属医院),郝宗耀(安徽医科大学第一附属医院),何翔(浙江省人民医院),胡卫国(北京清华长庚医院),李恩惠(浙江省人民医院),李建兴(北京清华长庚医院),廖邦华(四川大学华西医院),刘成(中山大学孙逸仙纪念医院),刘宇保(北京清华长庚医院),沈柏华(浙江大学医学院附属第一医院),王博涵(浙江大学医学院附属第二医院),王坤杰(四川大学华西医院),王树声(广东省中医院),许可慰(南方医科大学),叶章群(华中科技大学同济医学院附属同济医院),俞蔚文(浙江省人民医院),余斌(华中科技大学同济医学院附属同济医院),曾国华(广州医科大学附属第一医院),钟文(广州医科大学附属第一医院),周密(浙江省人民医院)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, et al. Epidemiology of stone disease across the world [J]. World J Urol, 2017, 35(10): 1301-1320. DOI: 10.1007/s00345-017-2008-6.
- [2] Wang WY, Fan JY, Huang GF, et al. Prevalence of kidney stones in mainland China: a systematic review [J]. Sci Rep, 2017, 7(1): 41630. DOI: 10.1038/srep41630.
- [3] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2015.07.014.
- [4] Scoffone CM, Cracco CM. Patient positioning, the supine position, and the rationale of ECIRS [M]//Smith AD, Preminger GM, Kavoussi LR, et al. Smith's textbook of endourology. 4th ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2019: chapter 11.
- [5] Calvillo-Ramirez A, Pauchard F, Anceno A, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery vs percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis [J]. J Endourol, 2026, 40(6): 651-659. DOI: 10.1177/08927790251411923.
- [6] Scoffone CM, Cracco CM, Cossu M, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery in Galdakao-modified supine Valdivia position: a new standard for percutaneous nephrolithotomy? [J]. Eur Urol, 2008, 54(6): 1393-1403. DOI: 10.1016/j.eururo.2008.07.073.
- [7] Zeng GH, Zhong W, Pearle M, et al. European Association of Urology Section of Urolithiasis and International Alliance of Urolithiasis joint consensus on percutaneous nephrolithotomy [J]. Eur Urol Focus, 2022, 8(2): 588-597. DOI: 10.1016/j.euf.2021.03.008.
- [8] 中华医学会泌尿外科学分会结石学组, 中国泌尿系结石联盟. 经皮肾镜取石术中国专家共识 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2020, 41(6): 401-404. DOI: 10.3760/cma.j.cn112330-20200530-00006.
- [9] 中华医学会泌尿外科学分会, 中国泌尿系结石联盟. 软性输尿管镜术中国专家共识 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(8): 561-565. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1600-6702.2016.08.001.
- [10] Jiao BB, Ding ZS, Luo ZK, et al. Single- versus multiple-tract percutaneous nephrolithotomy in the surgical management of staghorn stones or complex caliceal calculi: a systematic review



- and meta-analysis [J/OL]. Biomed Res Int, 2020, 2020: 3852417 (2020-12-17). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7762636/>. DOI: 10.1155/2020/8817070.
- [11] Reeves T, Pietropaolo A, Gadzhiev N, et al. Role of endourological procedures (PCNL and URS) on renal function: a systematic review [J]. Curr Urol Rep, 2020, 21(5): 21. DOI: 10.1007/s11934-020-00973-4.
- [12] 上尿路结石患者围手术期感染控制及抗菌药物应用专家意见 (2023 版) [J]. 中华泌尿外科杂志, 2023, 44(7): 481-485. DOI: 10.3760/cma.j.cn112330-20230620-00224.
- [13] Yuk HD, Park J, Cho SY, et al. The effect of preoperative ureteral stenting in retrograde intrarenal surgery: a multicenter, propensity score-matched study [J]. BMC Urol, 2020, 20(1): 147. DOI: 10.1186/s12894-020-00715-1.
- [14] 周志均, 李响. 输尿管软镜碎石术前预置双 J 管必要性的荟萃分析 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2020, 41(2): 138-146. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2020.01.011.
- [15] Daels F, Gonzalez MS, Freire FG, et al. Percutaneous lithotripsy in Valdivia-Galdakao decubitus position: our experience [J]. J Endourol, 2009, 23(10): 1615-1620. DOI: 10.1089/end.2009.1526.
- [16] 王大明, 于德新, 谢栋栋, 等. 改良俯卧分腿位双镜联合处理复杂性肾结石合并同侧输尿管结石的临床研究 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2019, 40(9): 685-689. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2019.09.009.
- [17] Abouelgreed TA, Abdelaal MA, Amin MM, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery in the prone split-leg position versus Galdakao-modified supine Valdivia position for the management of partial staghorn calculi [J]. BMC Urol, 2022, 22(1): 163. DOI: 10.1186/s12894-022-01115-3.
- [18] Duty B, Waingankar N, Okhunov Z, et al. Anatomical variation between the prone, supine, and supine oblique positions on computed tomography: implications for percutaneous nephrolithotomy access [J]. Urology, 2012, 79(1): 67-71. DOI: 10.1016/j.urol.2011.06.019.
- [19] Liatsikos E. Puncture for percutaneous surgery: is the papillary puncture a dogma? Introduction [J]. Curr Opin Urol, 2019, 29: 469. DOI: 10.1097/MOU.0000000000000628.
- [20] Luo DX, Xu Z, Ding TF, et al. Paired analysis of flexible and navigable suction ureteral access sheath vs. conventional ureteral access sheath, both combined with needle-perc assisted endoscopic surgery, for the treatment of < 2 cm lower calyceal stones with unfavorable anatomy [J]. Front Surg, 2025, 12: 1586882. DOI: 10.3389/fsurg.2025.1586882.
- [21] Li JX, Xiao B, Hu WG, et al. Complication and safety of ultrasound-guided percutaneous nephrolithotomy in 8025 cases in China [J]. Chin Med J, 2014, 127(24): 4184-4189.
- [22] 余斌, 王坤, 卫超, 等. 超声引导下 SVOF 原则两步穿刺法建立经皮肾镜工作通道的临床研究 [J]. 中华外科杂志, 2018, 56(10): 764-767. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.10.012.
- [23] Singh R, Kankalia SP, Sabale V, et al. Comparative evaluation of upper versus lower calyceal approach in percutaneous nephrolithotomy for managing complex renal calculi [J]. Urol Ann, 2015, 7: 31-35. DOI: 10.4103/0974-7796.148591.
- [24] Zeng GH, Wan SP, Zhao ZJ, et al. Super-mini percutaneous nephrolithotomy (SMP): a new concept in technique and instrumentation [J]. BJU Int, 2016, 117(4): 655-661. DOI: 10.1111/bju.13242.
- [25] Zhong W, Jiang KH, Zhang XP, et al. Suction mini-percutaneous nephrolithotomy versus standard percutaneous nephrolithotomy for the management of 2-4 cm kidney stones: study protocol for an international, multicenter, parallel-group, noninferiority, randomized controlled trial [J]. World J Urol, 2026, 44(1): 206. DOI: 10.1007/s00345-026-06302-7.
- [26] 刘宇肖, 肖博, 李建兴, 等. 针状肾镜联合输尿管软镜治疗复杂性肾盏憩室结石的安全性和疗效 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2024, 45(6): 461-466. DOI: 10.3760/cma.j.cn112330-20230203-00035.
- [27] Shi JY, Huang T, Song BY, et al. The optimal ratio of endoscope-sheath diameter with negative-pressure ureteral access sheath: an in vitro research [J]. World J Urol, 2024, 42(1): 122. DOI: 10.1007/s00345-024-04815-7.
- [28] 谢国海, 刘万樟, 方立, 等. 经皮肾镜取石术中肾盂内压与镜鞘比的关系 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2018, 39(9): 703-706. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2018.09.015.
- [29] 俞蔚文, 李恩惠, 周密, 等. 双镜联合治疗复杂性上尿路结石的临床应用 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2020, 41(6): 459-462. DOI: 10.3760/cma.j.cn112330-20200327-00234.
- [30] 许可慰, 李卓航, 吴至楷. 斜跨位经皮肾镜手术的临床探索及上尿路结石微创治疗的整体策略 [J]. 现代泌尿外科杂志, 2024, 29(6): 477-480. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8291.
- [31] Widyokirono DR, Klopang YP, Hidayatullah F, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for large and complex renal stone: a systematic review and meta-analysis [J]. J Endourol, 2022, 36(7): 865-876. DOI: 10.1089/end.2021.0761.
- [32] Lombardo R, Tzelves L, Geraghty R, et al. Follow-up of urolithiasis patients after treatment: an algorithm from the EAU Urolithiasis Panel [J]. World J Urol, 2024, 42(1): 202. DOI: 10.1007/s00345-024-04872-y.
- [33] Liu YH, Jhou HJ, Chou MH, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for complex renal stones: a systematic review and meta-analysis [J]. J Pers Med, 2022, 12(4): 532. DOI: 10.3390/jpm12040532.
- [34] Çavdar OF, Aydin A, Tokas T, et al. Residual stone fragments: systematic review of definitions, diagnostic standards [J]. World J Urol, 2025, 43(1): 194. DOI: 10.1007/s00345-025-05572-x.
- [35] Tonyali S, Emiliani E, Şener TE, et al. Definition of clinically insignificant residual fragments after percutaneous nephrolithotomy among urologists: a world-wide survey by EAU-YAU Endourology and Urolithiasis Working Group [J]. Cent European J Urol, 2022, 75(3): 311-316. DOI: 10.5173/ceju.2022.0115.
- [36] Skolarikos A, Jung H, Neisius A, et al. EAU guidelines on urolithiasis 2025 [EB/OL]. European Association of Urology, 2025 [2026-06-10]. <https://d56bochluxq.nz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Urolithiasis-2025.pdf>
- [37] Zeng GH, Zhao ZJ, Mazzon G, et al. European Association of Urology Section of Urolithiasis and International Alliance of Urolithiasis joint consensus on retrograde intrarenal surgery for the management of renal stones [J]. Eur Urol Focus, 2022, 8(5): 1461-1468. DOI: 10.1016/j.euf.2021.10.011.

(收稿日期: 2026-06-23)

(本文编辑: 裴力雨)

