

# 体外冲击波碎石术专家共识

中国研究型医院学会冲击波医学委员会泌尿学组

**摘要:** 体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, SWL)是上尿路结石微创治疗的重要方法,其有效性及安全性已得到广泛的认可。但是在我国有关体外冲击波碎石术的病例选择、操作的规范以及安全防护机制还存在较多问题,缺乏相关共识。为了进一步规范我国体外冲击波碎石术的临床应用,由中国研究型医院学会冲击波医学委员会泌尿学组牵头,在参考国外体外冲击波碎石术应用指南的基础上,结合国内体外冲击波碎石术的实践应用和临床经验,组织国内专家编写了本共识。该共识重点介绍了SWL的适应证、禁忌证、患者管理、操作规范、技术要点、并发症防治及术后复查评估等,旨在提高我国泌尿外科医师对SWL的认识,规范SWL的操作。

**关键词:** 体外冲击波碎石术;泌尿系结石;肾结石;输尿管结石;膀胱结石

**中图分类号:** R364.2+5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-7410(2022)01-0001-03

泌尿系结石是泌尿外科常见疾病之一,中国成年人泌尿系结石的患病率约为6.5%<sup>[1-2]</sup>。体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, SWL)已被公认为治疗肾与输尿管结石的首选方法<sup>[3]</sup>。迄今SWL理论体系构建已基本完善,但是其临床实践体系尚未完善,主要体现在SWL规范化操作标准以及安全性防护专项机制不健全<sup>[4-6]</sup>。因此,为进一步规范与优化SWL的临床实践,提高我国SWL技术的整体水平,学组专家经过充分讨论,对相关文献循证,特编写此项专家共识。

## 1 适应证与禁忌证

SWL适应证包括直径<20 mm的肾结石、直径≤10 mm的输尿管结石(患侧肾功能良好)以及直径<30 mm膀胱结石(尿道无狭窄及梗阻)<sup>[3-5]</sup>。

SWL绝对禁忌证是妊娠期尿路结石。相对禁忌证包括结石远端尿路梗阻、慢性肾功能不全、重度肥胖、严重尿路感染、严重骨骼畸形、严重心脑血管疾病、严重糖尿病、未控制的高血压、凝血功能障碍以及正在口服抗凝药的患者<sup>[4-7]</sup>。

## 2 术前检查

SWL术前检查的目的包括:①明确结石的诊断;②评定SWL的适应证;③排除SWL的禁忌;④评估患者接受SWL的可能性。

**2.1 实验室检查** 术前实验室检查包括血常规、尿

常规、C-反应蛋白以及凝血功能,必要时增加肝肾功能、电解质、尿细菌培养及药物敏感试验等检查。

**2.2 影像学检查** 包括泌尿系超声、腹部X线平片和腹部非增强电子计算机断层扫描(computed tomography, CT)等。临床结石评估应选择超声+腹部X线平片或者腹部非增强CT。

## 3 术前准备

**3.1 评估患者情况** 根据SWL相对禁忌证的范畴,重点评估患者的肾功能、尿路感染的发生、服用抗凝药的情况、高血压及糖尿病的控制状态等。感染性结石,留置输尿管支架管、导尿管、膀胱造瘘管及肾造瘘管,存在泌尿系感染的患者,术前应使用抗生素治疗。

正在接受抗凝治疗(如阿司匹林、华法林、达比加群、氯吡格雷)的患者,在决定SWL前,应请专科医生会诊,以采取适当的治疗措施,如临时停药或桥接抗血栓治疗,纠正潜在的凝血功能障碍后,才可以进行SWL。但对于肾脏区域的冲击波治疗,仍需慎重。

**3.2 肠道准备** 当肠内容物较多,尤其是肠道积气时,既影响靶目标的定位,又影响冲击波传导,因此,术前需做好肠道准备。

**3.3 尿路准备** 术前1 h常规饮水500 ml,可增加尿液,有利于结石的粉碎和碎石颗粒的移动。输尿管下段结石,SWL术前需要适度充盈膀胱。

**3.4 支架预置** SWL术前不需常规置管,但以下情况建议术前放置输尿管支架:①孤立肾的肾或输尿管结石,如少尿、无尿、结石体积较大,SWL术前需放置输尿管支架;②双侧输尿管结石;③输尿管结石合并重度肾积水;④多发输尿管结石或“石街”;⑤感染性结石;⑥较大的鹿角形结石。

**3.5 术前谈话** 需要详细告知患者SWL的适应证与并发症,以及替代诊疗方案,如腔镜取石等,征求患者或家属的同意,并签订SWL知情同意书。

## 4 操作与技巧

**4.1 治疗体位** SWL常用体位主要有俯卧位、仰卧位、侧卧位。无论采取何种治疗体位,均应尽量避开骨骼、重要脏器和组织,关注患者的舒适感。

**4.2 治疗路径** SWL路径选择需遵循“冲击路径短、安全性高”的原则,特别注意冲击路径中组织脏器或毗邻器官的损害程度。

SWL治疗路径主要有:①经背部路径,适用于肾与输尿管上段结石;②经腹部路径,又分为同侧经腹路径与对侧经腹路径,适用于输尿管中段及下段结石,特殊情况下可用于肾下盏和输尿管上段结石的治疗,对侧经腹路径常用于输尿管下段结石的治疗;③经坐骨大孔路径,主要用于输尿管下段结石的治疗。

**4.3 定位技术** SWL定位及监控方式主要有X线与超声。理想的SWL是采用X线和超声双定位系统,选择X线寻石,超声跟踪<sup>[8-10]</sup>。

**4.4 参数设置** 选择SWL的治疗参数,兼顾安全性与有效性,包括冲击频率和冲击波能量、冲击波次数和治疗期数。推荐冲击频率为60次/min,并应用“步进式增能技术”逐级提高能量。“间隙休息法”主要应用于肾或平肾下极以上的输尿管结石SWL,冲击300~500次,暂停2~3 min,既有利于提高碎石效率,又可减少肾出血的发生概率<sup>[11-13]</sup>。同一部位结石SWL的治疗期数不超过3次。单期冲击次数:肾结石不超过2 500次,输尿管结石不超过3 000次。

**4.5 皮肤耦合** SWL时需重视耦合技术和耦合剂的选择,确保水囊与人体皮肤之间密切贴合。水囊与皮肤耦合质量直接影响碎石效果<sup>[14]</sup>。

## 5 术后处理

**5.1 止痛** 少数患者受冲击的区域可有不适和疼痛,一般无需特殊处理。术后出现肾绞痛,可给予

止痛治疗,必要时放置输尿管支架。

**5.2 抗生素的应用** SWL后不必常规使用抗生素。对原有感染的患者和有潜在感染因素(如畸形肾、糖尿病、放置输尿管支架)的患者,应继续控制和预防感染。

**5.3 复碎间隔** SWL的复碎间隔以1~2周为宜。若SWL治疗肾脏区域结石,间隔至少2周。若SWL治疗平第3、4腰椎及以下输尿管结石,在综合评估结石粉碎、梗阻、感染以及损伤情况后,复碎间隔可以缩短至2 d。

## 6 并发症及预防<sup>[15-17]</sup>

**6.1 石街** 石街可进一步引发严重并发症,因梗阻诱发尿路感染,甚至尿源性脓毒血症。一旦出现严重梗阻、感染或肾功能受损,必须立即解除梗阻,可放置输尿管支架或患侧肾造瘘等。预防石街的关键在于严格选择SWL适应证。

**6.2 肾脏损伤** SWL严重的肾脏损伤主要有肾包膜下血肿、肾周血肿等。术前应严格评估患者是否存在肾脏损伤的危险因素,重点关注是否服用抗凝药物、是否控制好高血压。规范操作技术,合理选择碎石参数。

**6.3 术后感染** 尿路感染可引发尿源性脓毒血症,甚至尿源性脓毒血症性休克。一旦发生脓毒血症,应尽快联合重症医学科共同处理。重视SWL的围手术期处理,重视尿常规和尿培养检查,术前控制好尿路感染,是预防尿源性脓毒血症的关键。

**6.4 严重的内脏损伤** SWL可引起肝脾包膜下血肿、肠穿孔以及肺损伤等并发症,但多为个案报告。内脏损伤的发生,多与既往有手术史或肝脾肿大或胃肠严重积气有关,因此术前CT筛选出SWL的不利因素,有助于预防严重内脏损伤的发生。

## 7 术后复查与疗效评定

**7.1 术后复查** 在SWL术后,分别于1、2周以及3个月进行复查。影像学检查包括超声和腹部X线平片,必要时行腹部非增强CT。SWL术后,有严重不良反应者,应缩短复查时间,并增加复查次数。实验室检查包括血常规、尿常规。残石再生长均因特定致病因素所在,应重视结石发生的病因诊断和预防。对于尿酸结石、胱氨酸结石以及合并低枸橼酸尿的含钙结石,推荐使用枸橼酸钾预防结石复发。

**7.2 疗效评定** 评估指标包括清石率、复治率、辅治率和效率商。以超声及腹部X线平片检查为主,必

要时行腹部非增强CT<sup>[20-21]</sup>。直径>4 mm的残留结石视为结石残留;发现单枚、直径≤4 mm的结石为临床无意义残石。结石未粉碎是指结石主体变化不大。

## 8 特殊结石

特殊结石主要指马蹄肾结石、孤立肾结石、移植肾结石、肾盏憩室结石、盆腔肾结石、海绵肾结石、儿童结石以及过度肥胖者结石等。大部分特殊结石可以选择SWL,但具体操作时,有其特殊性。

对孤立肾、移植肾以及盆腔肾进行碎石时,需将肾功能作为第一要素考虑,不能将碎石是否成功作为首要目标,严格掌握SWL适应证。其次,SWL治疗时遵循低能量、小剂量的原则。

虽然SWL不能完全清除海绵肾结石,但能减少结石量和缓解症状。肾盏憩室结石的SWL疗效取决于肾盏憩室现有的功能和形态,以及肾盏憩室出口是否开放。对于过度肥胖的患者,患者皮肤至结石的距离过大,SWL定位困难,因而SWL不易成功。然而,新型碎石机治疗深度可达15~20 cm,大部分肥胖的患者可以得到有效治疗<sup>[22]</sup>。

儿童结石SWL的清石率优于成人。其原因是儿童结石形成的时间较短,结构疏松;冲击波通过儿童身体的距离较短,且儿童组织含水量高,冲击波在传导过程中的阻抗较小;儿童输尿管较易扩张,有利于碎石排出。但儿童年龄跨度大,SWL适应证的把握不能完全等同于成人,应根据所在医疗机构的设备条件、医师经验水平等综合判断<sup>[22-25]</sup>。学龄前儿童在SWL治疗时应选择全身麻醉,定位监控方式首选超声,X线作为补充。虽然一般X线定位和跟踪所需的X线辐射剂量很小,但仍应注意使用铅衣保护生殖腺及肺部,避免冲击波和X线的不良反应。儿童SWL治疗的冲击波能量较成人低、冲击次数也较成人少。

**执笔专家:** 吕建林, 吴非, 谷现恩

**讨论专家(按单位汉语拼音排序):** 梁丽莉(北京大学第一医院), 李永强(北京协和医院), 吴非(大连大学附属中山医院), 茅善华(复旦大学附属华山医院), 吕建林(南京医科大学附属江宁医院), 唐寅(四川大学华西医院), 谷现恩(清华大学附属垂杨柳医院), 杨彬(山西白求恩医院), 程鸣(皖南医学院弋矶山医院), 陈兴发(西安交通大学第一附属医院), 燕翔(浙江大学附属儿童医院), 陈军(浙江医院)

## 参考文献:

- [1] 曾国华, 麦赞林, 夏术阶, 等. 中国成年人尿石症患病率横断面调查[J]. 中华泌尿外科杂志, 2015, 36(6):528-532.
- [2] ZENG G, MAI Z, XIA S, et al. Prevalence of kidney stones in China: an ultrasonography based cross-sectional study [J]. BJU Int, 2017, 120(1):109-116.
- [3] 孙西钊, 张东方. 冲击波碎石原理与应用[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2019:395-442.
- [4] SHINDE S, AL BALUSHI Y, HOSSNYM, et al. Factors affecting the outcome of extracorporeal shockwave lithotripsy in urinary stone treatment [J]. Oman Med J, 2018, 33(3): 209-217.
- [5] AL-ZUBI M, SLEIBI A A, ELAYAN B M, et al. The effect of stone and patient characteristics in predicting extracorporeal shock wave lithotripsy success rate: A cross sectional study [J]. Ann Med Surg (Lond), 2021, 70:102829.
- [6] MASSOUD A M, ABDELBARAY A M, AL-DESSOUKEY A A, et al. The success of extracorporeal shock-wave lithotripsy based on the stone-attenuation value from non-contrast computed tomography [J]. Arab J Urol, 2014, 12(2): 155-161.
- [7] 叶章群, 邓耀良. 泌尿系结石治疗指南//黄健. 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南(2019版)[M]. 北京: 科学出版社, 2020:237-267.
- [8] 陈兴发, 陈军, 周星, 等. 体外冲击波碎石治疗尿路结石15467例临床分析[J]. 现代泌尿外科杂志, 2013, 18(4):350-352.
- [9] 谷现恩, 高淑芳. 电磁波源体外碎石机治疗上尿路结石1967例[J]. 中华泌尿外科杂志, 2002, 23(6):377.
- [10] 余建华, 丁建文, 徐友明, 等. B超定位体外冲击波碎石术治疗尿路结石20625例临床报告[J]. 中华泌尿外科杂志, 2012, 33(8):584-586.
- [11] PETRIDES N, ISMAIL S, ANJUM F, et al. How to maximize the efficacy of shockwave lithotripsy [J]. Turk J Urol, 2020, 46(Supp.1):S19-S26.
- [12] YOON J H, PARK S, KIM S C, et al. Outcomes of extracorporeal shock wave lithotripsy for ureteral stones according to ESWL intensity [J]. Transl Androl Urol, 2021, 10(4): 1588-1595.
- [13] BOVELANDER E, WELTINGS S, RAD M, et al. The influence of pain on the outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy [J]. Curr Urol, 2019, 12(2):81-87.
- [14] LV J L. A new optical coupling control technique and application in SWL [J]. Urolithiasis, 2016, 44(6):539-544.
- [15] NEWMAN L H, SALTZMAN B. Identifying risk factors in development of clinically significant post-shock-wave lithotripsy subcapsular hematomas [J]. Urology, 1991, 38(1): 35-38.
- [16] DHAR N B, THORNTON J, KARAFI M T, et al. A multivariate analysis of risk factors associated with subcap-



身体及情绪状态,来建立对未来生活的希望,树立患者战胜疾病的信心,从而实现提高患者生存质量的目的<sup>[13]</sup>。本研究结果显示,观察组治疗依从性评分均高于对照组,提示感恩拓展-建构理论延续护理可提高患者治疗依从性,分析其原因在于本研究通过让患者观看感恩视频,使肾移植患者能够对生活中令人感动以及感恩的瞬间产生回忆,患者意识到生活中感动回忆源自他人帮助后,会对身边的朋友、亲人产生感恩的意识,从而培养患者乐观的情绪,提高患者治疗依从性<sup>[14]</sup>。

综上所述,将感恩拓展-建构理论延续性护理应用于肾移植患者中,可有效提高患者生活质量及治疗依从性,并降低患者负面情感。

#### 参考文献:

- [1] 盛梦丹,黄玮,周江桥,等.以信息管理为基础的延续性护理干预对肾移植患者生命质量及满意度的影响[J].检验医学与临床,2017,14(21):3234-3236.
- [2] 王薇薇,戴琳峰.延续性护理对心脏死亡器官捐献肾移植患者生存质量的影响[J].实用临床医药杂志,2018,22(18):18-20,31.
- [3] 吴静,张昊,刘小娜,等.基于感恩拓展-建构理论的护理干预对乳腺癌术后患者感恩水平、复发担忧及负性情绪的影响[J].护士进修杂志,2021,36(14):1255-1259,1267.
- [4] 霍瑛瑛.延续性护理在肾移植术后出院患者中的应用观察[J].中国药物与临床,2019,19(21):3825-3826.
- [5] 李雯,华燕.影响肾移植术后患者服药依从性的因素调查及护理干预研究[J].实用器官移植电子杂志,2020,8(2):110-114.
- [6] 马媛,唐倩,袁胜平.配偶式护理干预对肾移植患者术后生理、心理康复进程的影响[J].国际护理学杂志,2021,40(4):631-634.
- [7] 唐婷婷,周珈瑀,孙琪媛,等.2型糖尿病患者基于感恩拓展-建构理论的延续护理[J].护理学杂志,2021,36(5):96-99.
- [8] 肖诗雨,唐婷婷,孙琪媛,等.基于感恩拓展-建构理论对妊娠糖尿病患者焦虑情绪和自我管理能力的影响研究[J].四川医学,2021,42(9):948-952.
- [9] 黄秋华,符小玲,欧阳艳红,等.感恩拓展-建构理论在老年支气管扩张伴抑郁症病人延续护理中的应用[J].护理研究,2022,36(1):171-174.
- [10] 史又文,王雪静,袁腊春,等.延续护理在提高肾移植患者术后服药依从性及生活质量中的应用[J].实用临床护理学电子杂志,2017,2(41):4-5.
- [11] 马涛.延续性护理对肾移植术后出院患者自我管理及生活质量影响[J].中国药物与临床,2020,20(15):2651-2652.
- [12] 霍瑛瑛.延续性护理在肾移植术后出院患者中的应用观察[J].中国药物与临床,2019,19(21):3825-3826.
- [13] 龚文姜,杨杰,蔡明玉.感恩拓展-建构理论疗法改善腹膜透析患者不良情绪及自我管理行为的观察研究[J].中国血液净化,2020,19(4):266-269.
- [14] 汪森芹,苏霖,李森,等.感恩拓展-建构理论在COPD伴焦虑症患者延续护理中的应用效果[J].中华现代护理杂志,2017,23(31):3941-3945.
- [15] sular hematoma formation following electromagnetic shock wave lithotripsy [J]. J Urol,2004,172(6 Pt 1):2271-2274.
- [16] SARE G M,LLOYD F R,STOWER M J.Life-threatening haemorrhage after extracorporeal shockwave lithotripsy in a patient taking clopidogrel [J]. BJU Int,2002,90(4):469.
- [17] LABANARIS A P,KÜHN R,SCHOTT G E,et al. Perirenal hematomas induced by extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL). Therapeutic management [J]. Scientific World J,2007,7:1563-1566.
- [18] MARINKOVIC S P,MARINKOVIC C M,XIE D. Spleen injury following left extracorporeal shockwave lithotripsy (ESWL) [J]. BMC Urol,2015,15:4.
- [19] JUNUZOVIC D,PRSTOJEVIC J K,HASANBEGOVIĆ M, et al. Evaluation of extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL): efficacy in treatment of urinary system stones [J]. Acta Inform Med,2014,22(5):309-314.
- [20] BRISBANE W,BAILEY M R,SORENSEN M D.An overview of kidney stone imaging techniques [J]. Nat Rev Urol,2016,13(11):654-662.
- [21] PRICOP C,RADAVOI G D,PUIA D,et al. Obesity: a delicate issue choosing the ESWL treatment for patients with kidney and ureteral stones? [J]. Acta Endocrinol (Buchar),2019,5(1):133-138.
- [22] 贾建业,叶敏,陈方,等.低能级体外震波碎石治疗儿童尿路结石[J].中华小儿外科杂志,2005,26(5):239-241.
- [23] AKIN Y,YUCEL S. Long-term effects of pediatric extracorporeal shockwave lithotripsy on renal function [J]. Res Rep Urol,2014,6:21-25.
- [24] IQBAL N,ASSAD S,BHATTI J R,et al. Comparison of extracorporeal shock wave lithotripsy for urolithiasis between children and adults: A single centre study [J]. Cure-us,2016,8(9):e810.

(上接第3页)