



上海医学  
Shanghai Medical Journal  
ISSN 0253-9934, CN 31-1366/R

## 《上海医学》网络首发论文

题目： 上尿路结石相关输尿管支架管应用上海专家共识（2023 版）  
作者： 高小峰  
收稿日期： 2023-11-16  
网络首发日期： 2024-01-04  
引用格式： 高小峰. 上尿路结石相关输尿管支架管应用上海专家共识（2023 版）[J/OL]. 上海医学. <https://link.cnki.net/urlid/31.1366.R.20240103.1255.002>



**网络首发：**在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

**出版确认：**纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

# 上尿路结石相关输尿管支架管应用上海专家共识 (2023 版)

Shanghai expert consensus on the application of ureteral stents in the management of upper urinary tract stones (2023 edition)

上海市医学会泌尿外科专科分会结石学组

中华医学会杂志社指南与标准研究中心指南评级泌尿外科学专科委员会

The Urolithiasis Group of the Urological Branch of the Shanghai Medical Association

The Urological Committee of the Guidelines and Standards Research Center of the Chinese Medical Association Publishing

House

通信作者：高小峰，电子邮箱为 gxfdoc@sina.com

**【摘要】** 输尿管支架管临床应用广泛，主要起引流肾脏尿液、解除输尿管梗阻的作用，但同时也有相应的并发症。上尿路结石诊治中，输尿管支架管是否需要留置、留置多久合适、选择何种材料和型号、怎样防治并发症等，均为重要的临床问题，亟需形成专家共识。上海市医学会泌尿外科专科分会结石学组、中华医学会杂志社指南与标准研究中心指南评级泌尿外科学专科委员会组织相关专家，收集、遴选相关临床问题，系统检索、筛选和评价证据，通过改良德尔菲法达成共识，最终形成四个方面的 16 条推荐意见，供广大临床医师参考，以期促进输尿管支架管的临床合理使用。

**【关键词】** 输尿管支架管；上尿路结石；专家共识；临床实践

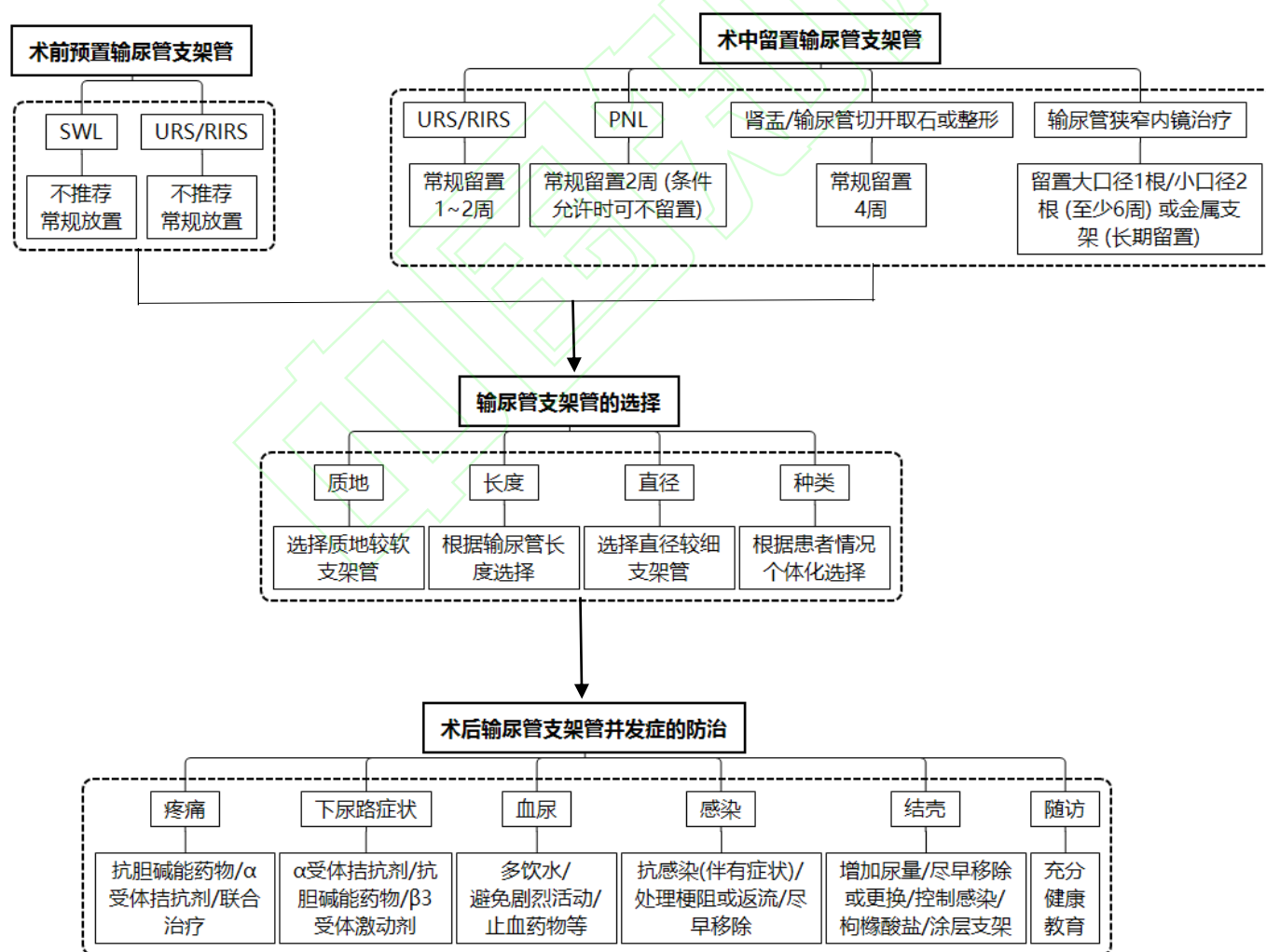
**中图分类号：** R691.4

输尿管支架管在临床上应用广泛，能起到引流肾脏尿液、解除输尿管梗阻的作用，但同时也会对患者的日常生活造成影响（例如疼痛、下尿路症状和血尿等），因此临床上正确、合理地使用输尿管支架管非常重要<sup>[1]</sup>。

对输尿管支架管而言，是否需要留置、留置多久合适、选择何种材料和型号、怎样防治并发症等，均是需要回答的重要临床问题，亟需形成专家共识，指导临床实践。目前国内外尚无输尿管支架管专家共识报道，因此上海市医学会泌尿外科专科分会结石学组、中华医学会杂志社指南与标准研究中心指南评级泌尿外科学专科委员会联合组织相关专家，采用循证医学方法制订《上尿路结石相关输尿管支架管应用上海专家共识（2023 版）》，供广大临床医师参考。

共识制订主要方法如下。①工作组：工作组由泌尿外科、循证医学、指南方法学等多学科人员组成，其中证据组负责证据检索、筛选和评价，共识组负责共识形成。②利益冲突声明：工作组所有成员均需声明相关的利益关系，填写利益冲突声明表，指导委员会负责审查和管理。③资助：共识制订未接受任何资助，推荐意见的形成

未受到任何资助影响。④临床问题：通过文献调研和专家咨询收集相关临床问题，整理后按重要性对问题进行排序，经指导委员会审定通过，最终确定本部共识纳入的临床问题。⑤证据：系统检索PubMed、EMBASE、Cochrane、中国知网、万方、维普等数据库，检索词采用MeSH主题词（Stents, Urologic Diseases, Urolithiasis等）和自由词（Ureteral Stent, Double-J Stent等）结合，检索时间为建库至2023年9月30日。纳入的研究类型包括系统回顾或荟萃分析、临床试验、观察性研究，动物实验、病例报告等排除。对研究的方法学质量采用Cochrane偏倚风险评估工具等进行评价，对证据体分级采用推荐分级的评估、制订与评价（grading of recommendations assessment, development and evaluation, GRADE）分级系统<sup>[2]</sup>。⑥共识方法：共识组通过改良德尔菲法经多轮会议就推荐意见达成共识，采用线上和线下会议结合、电子问卷在线投票的形式。推荐强度根据专家对推荐意见的共识度进行划分，投票设置“同意”、“基本同意”、“不同意”和“不明确意见，有建议”4个选项，每一条推荐意见获得75%的专家同意方可达成共识，超过90%的专家同意则定义为强烈推荐。获专家同意在50%~75%的条目，由撰写工作组集体讨论修改后，进行第二轮投票。推荐意见的形成也考虑到证据以外的其他因素（如经济学、患者偏好和价值观等）<sup>[3]</sup>。最终，本专家共识共形成如下16条推荐意见，以及推荐意见路径图（图1）。



注：SWL 为体外冲击波碎石，URS 为输尿管硬镜碎石，RIRS 为输尿管软镜碎石，PNL 为经皮肾镜碎石术

图1 本共识推荐意见路径图

## 1 术前预置输尿管支架管

**临床问题 1:** 体外冲击波碎石 (shock wave lithotripsy, SWL)、输尿管硬镜碎石 (ureteroscopic lithotripsy, URS)、输尿管软镜碎石 (retrograde intrarenal surgery, RIRS) 术前是否推荐预置输尿管支架管?

**推荐意见 1:** SWL、URS、RIRS 术前不推荐常规放置输尿管支架管。【证据质量: 中级。推荐强度: 推荐 (共识度 84%)】

SWL 常规使用支架管并不会提高术后结石清除率或者减少辅助治疗的次数, 但是可能会降低“石街”的发生率。URS、RIRS 术前预置输尿管支架管虽然可能提高结石清除率, 但是也增加了成本和并发症<sup>[1,4]</sup>。

术前遇到以下情况时推荐预置输尿管支架管: ①SWL 治疗负荷较大结石<sup>[1]</sup>。②URS、RIRS 术前, 患者有明确感染、输尿管狭窄、结石体积较大和术者为初学者, 术前评估发现可能存在困难输尿管<sup>[5-6]</sup>。遇到以上情况时推荐留置输尿管支架管, 以降低手术风险, 提高手术成功率。

**临床问题 2:** URS、RIRS 术前推荐预置输尿管支架管多长时间?

**推荐意见 2:** 术前预置输尿管支架管为 1~2 周。【证据质量: 中级。推荐强度: 强烈推荐 (共识度 100%)】

以扩张输尿管为目的的术前置管时间一般 1~2 周<sup>[5-6]</sup>。因感染留置支架管的患者, 需感染得到控制后方可手术, 但是留置时间建议短于 1 个月<sup>[7]</sup>。

## 2 输尿管支架管的选择

**临床问题 3:** 选择何种质地的支架管?

**推荐意见 3:** 推荐使用质地较软的支架管, 以增加患者耐受性。【证据质量: 中级。推荐强度: 强烈推荐 (共识度 92%)】

大多数研究表明, 质地较“软”或“柔性”的输尿管支架管可以减少支架管相关症状 (stent related symptoms, SRS)。因为较硬材质的输尿管支架管会加重患者排尿困难, 腰腹部酸胀等症状<sup>[8]</sup>。就支架管的材料而言, 亲水涂层的硅胶输尿管支架管不仅具有质地较软、更好的组织相容性等特点, 还可以显著减少 SRS 等情况的发生<sup>[9-12]</sup>。Wiseman 等<sup>[13]</sup> 研究比较了肾结石 RIRS 术后留置硅胶输尿管支架管和非硅胶支架管出现不适症状的情况, 结果显示使用硅胶支架管组患者不适症状显著降低, 且生活质量明显提高。

**临床问题 4:** 如何选择支架管长度?

**推荐意见 4:** 根据患侧输尿管长度选择合适长度的支架管。【证据质量: 低级。推荐强度: 强烈推荐 (共识度 96%)】

输尿管支架管的末端对膀胱壁的摩擦、刺激被认为是导致 SRS 如疼痛、尿路刺激症状的主要原因。支架管在膀胱内长度越长, 刺激膀胱黏膜的面积越大, 产生刺激症状越明显。

目前尚未有统一的输尿管支架最适合长度的标准。据现有文献报道, 预估输尿管长度的方法有: 身高换算法、术前静脉肾盂造影标记法、CT 测距法, 以及术中 X 线透视法等<sup>[14]</sup>。因此, 需根据患者具体情况, 选择合适长度的输尿管支架管。支架管近段“J”型圈位于肾盂内, 末端置入膀胱内的长度不宜过长, 避免支架管末端越过膀胱中线, 可显著改善患者术后 SRS<sup>[15]</sup>, 或输尿管支架管末端“J”型圈位于输尿管膀胱开口处, 较为合适。

**临床问题 5:** 如何选择支架管直径?

**推荐意见 5:** 常规选择直径较细的输尿管支架管。【证据质量: 低级。推荐强度: 推荐 (共识度 84%)】

研究<sup>[16]</sup>表明, 输尿管直径与 SRS 存在一定的相关性, 疼痛和不适等 SRS 随输尿管支架直径的增加而增加。直径较粗的输尿管支架管质地通常较硬, 而直径较细的支架管更柔软、易弯曲, 对输尿管腔的压迫较少, 因此有助于改善 SRS。此外, 选择直径较细的输尿管支架管可在一定程度上减少膀胱输尿管反流。一项荟萃分析结果显示, 与留置 6 Fr、7 Fr 直径的输尿管支架管相比, 留置直径 4.7~5 Fr 支架管的患者, SRS 显著降低<sup>[17]</sup>, 且不同直径的输尿管支架管引流效果无明显差别<sup>[18]</sup>。因此, 一般情况下尽可能选择直径较细的输尿管支架管。

**临床问题 6:** 如何选择支架管种类?

**推荐意见 6:** 根据患者的病变特点, 个体化选择合适材质、外形和功能的支架管。【证据质量: 中级。推荐强度: 强烈推荐 (共识度 100%)】

普通双“J”管是目前最常用的输尿管支架管。此外还有抗反流支架管<sup>[19]</sup>、海马型支架管<sup>[20]</sup>、末端带磁性支架管<sup>[21]</sup>、金属支架 (如 Resonance 金属支架、Allium 支架), 热膨胀记忆合金支架 (如 Memokath 051) 等<sup>[22-23]</sup>。抗反流支架可抗反流、改善 SRS 症状; 海马型支架管用于输尿管狭窄腔内治疗后, 适用于短期留置; 金属支架、热膨胀记忆合金支架用于恶性或良性输尿管狭窄引起的梗阻, 可长期留置。

### 3 术中留置输尿管支架管

**临床问题 7:** 输尿管镜 (包括硬镜和软镜) 碎石后是否需要留置输尿管支架管?

**推荐意见 7:** 建议输尿管镜 (包括硬镜和软镜) 碎石后常规留置输尿管支架管 1~2 周。【证据质量: 中级。推荐强度: 强烈推荐 (共识度 96%)】

输尿管镜 (包括硬镜和软镜) 碎石后留置支架管是为了通畅尿液引流, 降低肾盂内压力, 减少输尿管损伤的尿外渗, 对有结石残留的病例可减少肾绞痛的发生。对于并发症风险增加的患者 (如输尿管损伤、结石残留、出血、尿路感染或妊娠), 以及所有可疑病例, 都应置入输尿管支架管, 以避免因输尿管内压力过高而出现紧急情况。支架管留置的理想持续时间尚不清楚, 大多数泌尿科医师倾向于 1~2 周<sup>[24]</sup>。

国际泌尿腔镜协会开展的一项跨国研究显示, 输尿管结石碎石后留置支架管的相关因素包括术中并发症、嵌顿结石、手术时间、结石负荷、年龄、孤立肾和结石清除率; 肾结石碎石后支架置入的相关因素包括手术时间、年龄、术前支架放置、抗凝剂的使用、孤立肾和术中并发症。输尿管结石和肾结石术后放置支架管与未放置支架管相比, 术后并发症明显减少<sup>[25]</sup>。一项荟萃分析显示, 同期双侧输尿管镜碎石、近期或复发尿路感染结石患者、孕妇碎石后需留置支架管<sup>[26]</sup>。支架管留置的持续时间取决于手术后输尿管状态, 困难输尿管、输尿管水肿和输尿管损伤 (表 1) 需要更长时间的支架管置入<sup>[27]</sup>。Ghani 等<sup>[28]</sup>报道输尿管镜碎石术后支架管留置时间短于 5 d 会增加急诊就诊风险; Paul 等<sup>[29]</sup>报道与术后留置支架管 7 d 相比, 留置 3 d 的术后不良事件和腰部疼痛发生率更高; 软镜碎石后退鞘应检查输尿管是否有损伤, 轻度黏膜损伤和黏膜浅表裂伤需留置支架管 10~14 d, 输尿管穿孔留置支架管时间延长至 6 周<sup>[30]</sup>。

表 1 输尿管损伤分级及相应处理<sup>[27]</sup>

分级	描述	处理
----	----	----



0	挫伤伴轻微血肿	无需干预
1	黏膜浅表出血/撕裂和（或）黏膜水肿或血肿	无需干预，在某些情况下考虑输尿管支架<1周
2	黏膜下病变：黏膜及黏膜下深层撕裂（输尿管完整，无外渗）	输尿管支架1~2周
3	穿孔<50%（部分横断）	输尿管支架3~4周
4	穿孔>50%（部分横断）	输尿管支架6~12周
5	完全横断	重建

已有很多研究报道非复杂输尿管镜碎石不留置支架管可缩短手术时间、减少手术费用和提高患者术后舒适性，且不增加手术并发症<sup>[31]</sup>。但未来需要进一步明确非复杂输尿管镜碎石的定义（如结石取尽）。输尿管镜碎石后临时放置输尿管导管，1 d后拔除也是一种不留置支架管的替代方式<sup>[32]</sup>。

**临床问题 8：**经皮肾镜碎石术（percutaneous nephrolithotomy, PNL）后是否需要留置输尿管支架管？

**推荐意见 8：**建议 PNL 后常规留置输尿管支架管 2 周，条件允许时可不留置。【证据质量：中级。推荐强度：强烈推荐（共识度 92%）】

PNL 后留置输尿管支架管可通畅尿液引流，减轻输尿管梗阻，方便二期软镜处理残石<sup>[33]</sup>。PNL 后输尿管支架管留置并无固定标准，应根据手术情况、患者症状、术者经验等综合评估决定<sup>[34]</sup>。以下几种情况，PNL 后需留置输尿管支架管：①术中有集合系统穿孔、肾盏颈口撕裂等，应留置支架管以通畅引流，减少尿外渗；②经皮肾通道或集合系统出血、血块形成；③输尿管壁水肿、输尿管梗阻或损伤；④结石残留；⑤感染性肾结石或结石合并感染。

虽然建议 PNL 后留置输尿管支架管，但考虑到支架管相关并发症对患者生活质量的影响，也有一些改进方案。Jiang 等<sup>[35]</sup>通过一项随机对照研究发现，PNL 后选择留置肾造瘘管 2 d、支架管 2 周或输尿管导管 2 d 都是安全、有效的引流方式，但选择肾造瘘管和输尿管导管引流患者的生活质量评分更高。

**临床问题 9：**肾盂或输尿管切开取石、肾盂或输尿管整形术后是否需要留置输尿管支架管？

**推荐意见 9：**建议输尿管切开取石、肾盂或输尿管整形（包括开放性、腹腔镜和机器人辅助）后常规留置输尿管支架管 4 周。【证据质量：低级。推荐强度：强烈推荐（共识度 96%）】

开放性、腹腔镜下或机器人辅助的肾盂或输尿管切开取石、肾盂或输尿管整形、成形等手术放置输尿管支架管为了通畅尿液引流，避免因吻合口上方压力过高导致尿外渗，尤其是以下几种情况需留置支架管<sup>[36-38]</sup>：①切开范围较大；②黏膜水肿或手术操作损伤黏膜；③结石与肾盂输尿管粘连，难以分离；④结石残留；⑤术者经验。如术后无漏尿、感染等，4 周可拔除支架管。一项荟萃分析结果显示，输尿管支架比其他方法（外支架、无支架）更有利于儿童肾盂成形术<sup>[39]</sup>。也有文献报道此类手术不放置支架管的可行性，一项随机对照研究<sup>[40]</sup>和一项荟萃分析<sup>[41]</sup>均显示，不留置支架管的输尿管切开取石，手术时间更短，费用更低，且不增加手术相关并发症的发生。

**临床问题 10：**输尿管狭窄内镜治疗（包括内切开、球囊扩张）是否需要留置输尿管支架管？

**推荐意见 10：**输尿管狭窄内镜治疗（包括内切开、球囊扩张）后推荐留置大口径支架管 1 根或小口径支架管 2 根，留置时间长于 6 周；长时间留置可选择金属支架等。【证据质量：低级。推荐强度：推荐（共识度 84%）】

输尿管狭窄治疗后留置支架管可维持扩张后的输尿管直径，防止再狭窄和减少尿外渗，留置时间需综合考虑狭窄段长度和程度，通常留置支架管时间大于6周。高小峰团队开展的荟萃分析显示，内镜下球囊扩张治疗良性输尿管狭窄的球囊类型、扩张压力、扩张次数，术后输尿管支架数量和类型，支架管保留时间等仍有争议，可因人而异制订留置支架管方案<sup>[42]</sup>。Ibrahim等<sup>[43]</sup>的一项随机对照研究结果显示，输尿管狭窄>1.5 cm患者激光切开狭窄段后，2根7 F支架留置8周的成功率（82.4%）显著高于单根7 F支架留置8周（38.9%）。Mohyelden等<sup>[44]</sup>的一项长期随访研究报道，激光输尿管内切开术后置入2根支架管治疗输尿管狭窄的远期成功率高于1根支架管，尤其对于狭窄段>1.5 cm者。Hu等<sup>[45]</sup>报道了一组良性输尿管狭窄球囊扩张后留置单根、双根或三根（4.7 F或6 F）支架数据，多因素分析结果表明，在支架拔除后6个月和12个月，输尿管狭窄的长度、输尿管支架放置的时间和数量是影响治疗效果的独立风险因素，与单根支架或双根支架相比，三支架的患者远期预后更好，但留置支架管的数量增加，严重膀胱刺激症状发生率提高。可膨胀金属支架也越来越多被用于输尿管狭窄患者，与普通支架管相比，可膨胀金属支架的减压和缓解输尿管梗阻效果更佳，刺激性症状更少，且不需要频繁更换，节省成本的同时提高了生活质量<sup>[46]</sup>。

#### 4 输尿管支架管并发症的防治

**临床问题 11：**如何防治疼痛？

**推荐意见 11：**抗胆碱能药物与 $\alpha$ 受体拮抗剂均可有效减轻支架管相关的耻骨上及肋腹部疼痛，联合治疗有更好的疗效。【证据质量：中级。推荐强度：强烈推荐（共识度 92%）】

原因：①支架远端的卷曲部分是引发耻骨上疼痛的主要原因<sup>[47]</sup>，尤其在活动或改变体位时更易发生。②排尿时膀胱输尿管反流导致肾盂压力升高可能是导致留置支架管后在排尿期出现肋腹部疼痛的原因<sup>[48-50]</sup>。处理：①多喝水有助于减轻疼痛。避免憋尿、用力排尿；保持大便通畅。②药物。抗胆碱能药物，如索利那新可有效减少SRS，改善患者的生活质量<sup>[51]</sup>。选择性 $\alpha 1$ 受体拮抗剂（坦索罗辛、阿夫唑嗪等）可以显著改善SRS<sup>[52-54]</sup>，降低膀胱内压力、减少反流，更适用于治疗排尿期的肋腹部疼痛<sup>[55]</sup>，除此之外还可以使用阿片类镇痛药物或非甾体类抗炎药。一项荟萃分析发现，赛洛多辛联合索利那新有最佳的疗效<sup>[56]</sup>。还有一项研究结果<sup>[51]</sup>表明，使用索利那新时输尿管支架症状评分的改善显著优于坦索罗辛。

**临床问题 12：**如何防治下尿路症状？

**推荐意见 12：**使用 $\alpha$ 受体拮抗剂、抗胆碱能药物或 $\beta 3$ 受体激动剂。针对支架管相关尿路感染病原菌选用抗感染药物。【证据质量：中级。推荐强度：强烈推荐（共识度 100%）】

常用药物： $\alpha$ 受体阻滞剂、抗胆碱能药物和 $\beta 3$ 肾上腺素能受体激动剂，如坦索罗辛、索利那新、米拉贝隆等<sup>[57-58]</sup>。坦索罗辛虽具有良好的耐受性、安全性、有效性<sup>[59]</sup>，但索利那新更优于坦索罗辛<sup>[51]</sup>，联合使用两种药物可能比单一药物更有优势<sup>[60-61]</sup>。米拉贝隆与抗胆碱能药物相比副作用更小，疗效有待进一步研究证据支持<sup>[58]</sup>。

大约42%~100%的输尿管支架管会被细菌定植，导致或加重下尿路症状。对有症状的尿路感染建议针对病原菌选用抗感染药物，或经验性使用具备广谱疗效的抗感染药物，如哌拉西林-他唑巴坦<sup>[62]</sup>。

**临床问题 13：**如何防治血尿？

**推荐意见 13:** 轻微血尿无需特殊处理, 严重持续性肉眼血尿需进一步检查和治疗。【证据质量: 低级。推荐强度: 强烈推荐 (共识度 92%)】

①轻微血尿: 输尿管镜和经皮肾镜术后几乎所有患者均有不同程度的肉眼血尿, 一般在 12~24 h 内逐渐转清。血尿多为创面渗血, 常与器械摩擦有关, 集合系统减压后也可能出现集合系统黏膜渗血。应嘱避免剧烈活动, 多喝水, 绝大多数患者可自行痊愈。对于少数术后持续性肉眼血尿的患者, 可选择应用适当的止血药物<sup>[63-64]</sup>。②严重肉眼血尿需查明原因进一步处理: 少数患者超过 24 h 仍无止血倾向, 呈持续性肉眼血尿, 或突然血尿颜色加深, 需及时选择合理的检查明确原因并密切观察血色素或红细胞压积的变化, 早期处理。可能的原因有感染、集合系统损伤、包膜下血肿、假性动脉瘤、动静脉瘘形成等<sup>[65-66]</sup>。对疑有动脉性出血或动静脉瘘形成者, 予增强 CT 或数字减影血管造影检查, 保守治疗无效者可行超选择性肾动脉栓塞术<sup>[67-68]</sup>。

**临床问题 14:** 如何防治尿路感染?

**推荐意见 14:** 支架管引起的有症状尿路感染应抗感染治疗, 对梗阻或反流因素作相应处理。无症状菌尿通常不需要处理。尽早移除支架管。【证据质量: 中级。推荐强度: 强烈推荐 (共识度 100%)】

输尿管支架置入后引起尿路感染的原因主要包括: ①支架置入后仍存在的输尿管梗阻; ②留置支架引起的膀胱输尿管反流; ③留置支架会减少输尿管的蠕动; ④细菌对支架的定植。细菌除能直接黏附于支架外, 支架表面生物膜的形成可以增加细菌的定植<sup>[69]</sup>。

处理及预防: ①梗阻或反流因素引发的感染。当感染发生后, 尤其是伴有患侧持续性腰疼伴发热等症状时, 首先应当排除存在梗阻或反流的因素。如果检查发现患侧存在肾积水 (尤其是较术前加重), 或者支架发生移位时, 多为梗阻引发的感染, 建议更换支架或解除相应的梗阻因素; 如果存在排尿过程中患侧腰疼伴发热等症状时, 应考虑可能由膀胱输尿管反流造成, 建议尝试留置导尿以减少反流。值得注意的是, 这两种因素可能同时存在。此外, 应给予积极的抗感染治疗。②非梗阻或反流因素引发的感染。根据术前尿培养结果或经验性进行抗感染治疗, 并再次留取中段尿培养<sup>[70]</sup>。③无症状菌尿通常无需处理<sup>[71]</sup>。④尽早移除输尿管支架。研究<sup>[72]</sup>发现, 支架管置入超过 30 d, 尿脓毒症风险会增加 5 倍。尽早取出输尿管支架可有效降低支架相关并发症的发生率<sup>[73]</sup>。

**临床问题 15:** 如何防治支架管结壳?

**推荐意见 15:** 尽可能缩短支架留置时间或及时更换支架, 增加尿量, 控制尿路感染或应用枸橼酸盐, 使用防结石材质的支架或涂层支架。【证据质量: 中级。推荐强度: 推荐 (共识度 84%)】

输尿管支架在患者体内留置 6 周出现结壳的概率是 9%, 6~12 周出现结壳的概率是 48%, 12 周后出现结壳的概率 77%<sup>[74]</sup>。合并尿路感染者更易发生输尿管支架结壳<sup>[75]</sup>。未纠正的尿液代谢异常会增加输尿管支架结壳的风险, 比如尿酸或者感染性磷酸成分的结壳常伴有尿液 pH 值异常, 草酸钙成分的结壳常与高尿钙等因素有关<sup>[76]</sup>, 前瞻性研究<sup>[77]</sup>指出, 口服枸橼酸盐可以减少酸性结石结壳的形成。相较于聚氨酯材质的输尿管支架, 使用硅胶材质的输尿管支架不易形成结壳<sup>[78]</sup>; 使用肝素或部分生物材料包被的输尿管支架也有助于减少结壳的形成<sup>[79]</sup>。

**临床问题 16:** 支架管留置后如何随访?

**推荐意见 16:** 对患者进行充分的健康教育, 告知取出或更换支架管的时间。【证据质量: 低级。推荐强度: 推荐 (共识度 84%)】



应充分对患者进行出院前健康教育，告知取出或更换支架的时间<sup>[80-82]</sup>。明确说明不按时取出支架的后果<sup>[83]</sup>。充分告知患者支架管留置期间可能出现的异常情况及相应的处理方法。术后2~4周建议常规复查腹部平片和尿常规，术前肾积水严重者随访B超，必要时行CT。

## 5 总 结

输尿管支架管的临床应用非常广泛，正确、合理地使用非常重要。本专家共识就上尿路结石诊治中输尿管支架管是否需要留置、留置多久合适、选择何种材料和型号、怎样防治并发症等重要的临床问题，达成16条推荐意见，以期供广大临床医师参考，促进输尿管支架管的临床合理使用。本共识主要针对输尿管支架管在尿结石患者中的应用，纳入的研究证据在证据质量、卫生经济学评价、儿童结石人群中的使用情况等方面还存在不足，未来随着更多高质量证据的产生，本共识将进一步更新和完善。

**制订专家及其单位** 俞国锋（上海市金山区中心医院）、王伟（复旦大学附属上海市第五人民医院 复旦大学循证医学中心）、王大伟（上海交通大学医学院附属瑞金医院）、吴忠（复旦大学附属华山医院）、陈奇（上海交通大学医学院附属仁济医院）、鲁军（上海交通大学医学院附属第一人民医院）、董浩（海军军医大学第一附属医院）、高小峰（海军军医大学第一附属医院）

**审阅专家及其单位（按姓氏拼音排序）** 曹建伟（上海交通大学医学院附属新华医院）、陈杰（海军军医大学第二附属医院）、陈嵘（上海交通大学医学院附属第六人民医院）、达骏（上海交通大学医学院附属第九人民医院）、傅强（上海交通大学医学院附属第六人民医院）、高鹏（复旦大学附属华山医院）、顾斌（上海市浦东新区人民医院）、郭剑明（复旦大学附属中山医院）、胡巍（复旦大学附属浦东医院）、黄云腾（上海交通大学医学院附属新华医院）、贾国金（复旦大学附属金山医院）、姜昊文（复旦大学附属华山医院）、李建兴（清华大学附属北京清华长庚医院）、林文耀（复旦大学附属徐汇医院）、彭泳涵（海军军医大学第一附属医院）、钱海宁（上海交通大学医学院附属同仁医院）、王坤杰（四川大学华西医院）、王林辉（海军军医大学第一附属医院）、魏爽（上海市医学会《上海医学》编辑部）、温晓飞（复旦大学附属中山医院梅院院区）、吴登龙（同济大学附属同济医院）、吴强（同济大学附属同济医院）、夏磊（上海交通大学医学院附属仁济医院）、许可慰（中山大学孙逸仙纪念医院）、许云飞（同济大学附属第十人民医院）、薛蔚（上海交通大学医学院附属仁济医院）、杨冉星（上海交通大学医学院附属第六人民医院）、叶章群（华中科技大学同济医学院附属同济医院）、张青川（上海中医药大学附属普陀医院）、曾国华（广州医科大学附属第一医院）、郑军华（上海交通大学医学院附属仁济医院）

## 参 考 文 献

[1] GERAGHTY R M, DAVIS N F, TZELVES L, et al. Best practice in interventional management of urolithiasis: an update from the European Association of Urology Guidelines Panel for Urolithiasis 2022[J]. Eur Urol Focus, 2023, 9(1): 199-208. DOI: 10.1016/j.euf.2022.06.014.

- [2] GUYATT G H, OXMAN A D, SULTAN S, et al. GRADE guidelines: 9. Rating up the quality of evidence[J]. J Clin Epidemiol, 2011, 64(12): 1311-1316. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2011.06.004.
- [3] 王伟, 杨楠, 刘辉, 等. 2021 年期刊发表中国泌尿外科疾病专家共识的科学性、透明性和适用性评价[J]. 中国循证医学杂志, 2023, 23(6): 702-707. DOI: 10.7507/1672-2531.202303016.
- [4] PEARLE M S, GOLDFARB D S, ASSIMOS D G, et al. Medical management of kidney stones: AUA guideline[J]. J Urol, 2014, 192(2): 316-324. DOI: 10.1016/j.juro.2014.05.006.
- [5] YUK H D, PARK J, CHO S Y, 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.
- [6] 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.
- [7] HANNA B, ZHUO K, CHALASANI V, et al. Association between ureteric stent dwell time and urinary tract infection[J]. ANZ J Surg, 2021, 91(1/2): 187-191. DOI: 10.1111/ans.16414.
- [8] VENKATESAN N, SHROFF S, JAYACHANDRAN K, et al. Polymers as ureteral stents[J]. J Endourol, 2010, 24(2): 191-198. DOI: 10.1089/end.2009.0516.
- [9] BOEYKENS M, KELLER E X, BOSIO A, et al. Impact of ureteral stent material on stent-related symptoms: a systematic review of the literature[J]. Eur Urol Open Sci, 2022, 45: 108-117. DOI: 10.1016/j.euros.2022.09.005.
- [10] BARGHOUTHY Y, WISEMAN O, VENTIMIGLIA E, et al. Silicone-hydrocoated ureteral stents encrustation and biofilm formation after 3-week dwell time: results of a prospective randomized multicenter clinical study[J]. World J Urol, 2021, 39(9): 3623-3629. DOI: 10.1007/s00345-021-03646-0.
- [11] GADZHIEV N, GORELOV D, MALKHASYAN V, et al. Comparison of silicone *versus* polyurethane ureteral stents: a prospective controlled study[J]. BMC Urol, 2020, 20(1): 10. DOI: 10.1186/s12894-020-0577-y.
- [12] BEIKO D T, KNUDSEN B E, DENSTEDT J D. Advances in ureteral stent design[J]. J Endourol, 2003, 17(4): 195-199. DOI: 10.1089/089277903765444294.
- [13] WISEMAN O, VENTIMIGLIA E, DOIZI S, et al. Effects of silicone hydrocoated double loop ureteral stent on symptoms and quality of life in patients undergoing flexible ureteroscopy for kidney stone: a randomized multicenter clinical study[J]. J Urol, 2020, 204(4): 769-777. DOI: 10.1097/JU.0000000000001098.
- [14] JUNG S I, PARK H S, YU M H, et al. Korean ureter length: a computed tomography-based study[J]. Investig Clin Urol, 2020, 61(3): 291-296. DOI: 10.4111/icu.2020.61.3.291.
- [15] INN F X, AHMED N, HOU L G, et al. Intravesical stent position as a predictor of quality of life in patients with indwelling ureteral stent[J]. Int Urol Nephrol, 2019, 51(11): 1949-1953. DOI: 10.1007/s11255-019-02262-7.
- [16] NESTLER S, WITTE B, SCHILCHEGGER L, et al. Size does matter: ureteral stents with a smaller diameter show advantages regarding urinary symptoms, pain levels and general health[J]. World J Urol, 2020, 38(4): 1059-1063. DOI: 10.1007/s00345-019-02829-0.

- [17] WU G, SUN F, SUN K, et al. Impact of differential ureteral stent diameters on clinical outcomes after ureteroscopy intracorporeal lithotripsy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Urol*, 2021, 28(10): 992-999. DOI: 10.1111/iju.14631.
- [18] DAMIANO R, AUTORINO R, DE SIO M, et al. Does the size of ureteral stent impact urinary symptoms and quality of life? A prospective randomized study[J]. *Eur Urol*, 2005, 48(4): 673-678. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.06.006.
- [19] JOSHI H B, OKEKE A, NEWNS N, et al. Characterization of urinary symptoms in patients with ureteral stents[J]. *Urology*, 2002, 59(4): 511-516. DOI: 10.1016/s0090-4295(01)01644-2.
- [20] 欧阳洁, 张国庆, 印胡滨, 等. 良性输尿管狭窄腔内手术治疗后置入海马型输尿管支架的临床效果研究[J]. *重庆医学*, 2023, 52(15): 2295-2300. DOI:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.15.010.
- [21] SALI G M, JOSHI H B. Ureteric stents: overview of current clinical applications and economic implications[J]. *Int J Urol*, 2020, 27(1): 7-15. DOI: 10.1111/iju.14119.
- [22] SAMPOGNA G, GRASSO A, MONTANARI E. Expandable metallic ureteral stent: indications and results[J]. *Minerva Urol Nefrol*, 2018, 70(3): 275-285. DOI: 10.23736/S0393-2249.18.03035-7.
- [23] MENDEZ-PROBST C E, GONEAU L W, MACDONALD K W, et al. The use of triclosan eluting stents effectively reduces ureteral stent symptoms: a prospective randomized trial[J]. *BJU Int*, 2012, 110(5): 749-754. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10903.x.
- [24] Skolarikos A, Jung H, Neisius A, et al. EAU guidelines on urolithiasis(2023)[DB/OL]. European Association of Urology [2023-11-16]. <https://uroweb.org/guidelines/urolithiasis>.
- [25] MUSLUMANOGLU A Y, FUGLSIG S, FRATTINI A, et al. Risks and benefits of postoperative double-j stent placement after ureteroscopy: Results from the clinical research office of endourological society ureteroscopy global study[J]. *J Endourol*, 2017, 31(5): 446-451. DOI: 10.1089/end.2016.0827.
- [26] HALEBLIAN G, KIJVIKAI K, DE LA ROSETTE J, et al. Ureteral stenting and urinary stone management: a systematic review[J]. *J Urol*, 2008, 179(2): 424-430. DOI:10.1016/j.juro.2007.09.026.
- [27] MARSHALL L. STOLLER. Urinary stone disease [M]//EMIL A. TANAGHO, JACK W. McAninch., *Smith's General Urology* (17th edition). Philadelphia: Elsevier Inc., 2006: 246-277.
- [28] GHANI K R, OLUMOLADE O O, DAIGNAULT-NEWTON S, et al. What is the optimal stenting duration after ureteroscopy and stone intervention? Impact of dwell time on postoperative emergency department visits[J]. *J Urol*, 2023, 210(3): 472-480. DOI: 10.1097/JU.0000000000003555.
- [29] PAUL C J, BROOKS N A, GHAREEB G M, et al. Pilot study to determine optimal stent duration following ureteroscopy: three *versus* seven days[J]. *Curr Urol*, 2018, 11(2): 97-102. DOI:10.1159/000447201.
- [30] ZENG G, TRAXER O, ZHONG W, et al. International Alliance of Urolithiasis guideline on retrograde intrarenal surgery[J]. *BJU Int*, 2023, 131(2): 153-164. DOI: 10.1111/bju.15836.

- [31] PENGFEI S, YUTAO L, JIE Y, et al. The results of ureteral stenting after ureteroscopic lithotripsy for ureteral calculi: a systematic review and meta-analysis[J]. J Urol, 2011, 186(5): 1904-1909. DOI: 10.1016/j.juro.2011.06.066.
- [32] KAWAHARA T, ITO H, TERAO H, et al. Early ureteral catheter removal after ureteroscopic lithotripsy using ureteral access sheath[J]. Urolithiasis, 2013, 41(1): 31-35. DOI: 10.1007/s00240-012-0518-7.
- [33] ZENG G, ZHONG W, MAZZON G, et al. International Alliance of Urolithiasis (IAU) Guideline on percutaneous nephrolithotomy[J]. Minerva Urol Nephrol, 2022, 74(6): 653-668. DOI: 10.23736/S2724-6051.22.04752-8.
- [34] WILHELM K, HEIN S, KUNATH F, et al. Totally tubeless, tubeless, and tubed percutaneous nephrolithotomy for treating kidney stones[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2023, 7(7): CD012607. DOI: 10.1002/14651858.CD012607.pub2.
- [35] JIANG H, HUANG D, YAO S, et al. Improving drainage after percutaneous nephrolithotomy based on health-related quality of life: a prospective randomized study[J]. J Endourol, 2017, 31(11): 1131-1138. DOI: 10.1089/end.2017.0444.
- [36] CAVALLI A C, TAMBARA FILHO R, SLONGO L E, et al. The use of double-J catheter decreases complications of retroperitoneoscopic ureterolithotomy[J]. Rev Col Bras Cir, 2012, 39(2): 112-118.
- [37] LI L, QIU M, GONG B, et al. Systematic review and meta-analysis of ureteral stent for risk factors of restenosis after laparoscopic pyeloplasty[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(10): 10527-10534. DOI: 10.21037/apm-21-2228.
- [38] ASIMAKOPOULOS A D, COLALILLO G, MIANO R, et al. Double-J stent placement during laparoscopic ureterolithotomy: the "seagull" technique[J]. BJU Int, 2022, 130(6): 839-843. DOI: 10.1111/bju.15866.
- [39] LIU X, HUANG C, GUO Y, et al. Comparison of DJ stented, external stented and stent-less procedures for pediatric pyeloplasty: a network meta-analysis[J]. Int J Surg, 2019, 68: 126-133. DOI:10.1016/j.ijso.2019.07.001.
- [40] HAMMADY A, GAMAL W M, ZAKI M, et al. Evaluation of ureteral stent placement after retroperitoneal laparoscopic ureterolithotomy for upper ureteral stone: randomized controlled study[J]. J Endourol, 2011, 25(5): 825-830. DOI: 10.1089/end.2010.0628.
- [41] SOLTANI M H, SHEMSHAKI H. Stented *versus* stentless laparoscopic ureterolithotomy: a systematic review and meta-analysis[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2017, 27(12): 1269-1274. DOI: 10.1089/lap.2017.0183.
- [42] LU C, ZHANG W, PENG Y, et al. Endoscopic balloon dilatation in the treatment of benign ureteral strictures: a meta-analysis and systematic review[J]. J Endourol, 2019, 33(4): 255-262. DOI: 10.1089/end.2018.0797.
- [43] IBRAHIM H M, MOHYELDEN K, ABDEL-BARY A, et al. Single *versus* double ureteral stent placement after laser endoureterotomy for the management of benign ureteral strictures: a randomized clinical trial[J]. J Endourol, 2015, 29(10): 1204-1209. DOI:10.1089/end.2015.0445.
- [44] MOHYELDEN K, HUSSEIN H A, EL HELALY H A, et al. Long-term outcomes of two ipsilateral *vs* single double-j stent after laser endoureterotomy for bilharzial ureteral strictures[J]. J Endourol, 2021, 35(6): 775-780. DOI: 10.1089/end.2020.0956.



- [45] HU X, FENG D, WEI X. Preliminary outcomes of different tactics of ureteral stent placement in patients with ureteral stricture undergoing balloon dilatation: experience from a large-scale center[J]. *Front Surg*, 2022, 9: 847604. DOI: 10.3389/fsurg.2022.847604.
- [46] SAMPOGNA G, GRASSO A, MONTANARI E. Expandable metallic ureteral stent: Indications and results[J]. *Minerva Urol Nefrol*, 2018, 70(3): 275-285. DOI: 10.23736/S0393-2249.18.03035-7.
- [47] GIANNARINI G, KEELEY F X Jr, VALENT F, et al. Predictors of morbidity in patients with indwelling ureteric stents: results of a prospective study using the validated Ureteric Stent Symptoms Questionnaire[J]. *BJU Int*, 2011, 107(4): 648-654. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2010.09482.x.
- [48] CULKIN D J, ZITMAN R, BUNDRICK W S, et al. Anatomic, functional, and pathologic changes from internal ureteral stent placement[J]. *Urology*, 1992, 40(4): 385-390. DOI: 10.1016/0090-4295(92)90397-f.
- [49] SELMY G I, HASSOUNA M M, BÉGIN L R, et al. Long-term effects of ureteric stent after ureteric dilation[J]. *J Urol*, 1993, 150(6): 1984-1989. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)35951-7.
- [50] SHAO Y, SHEN Z J, ZHUO J, et al. The influence of ureteral stent on renal pelvic pressure *in vivo*[J]. *Urol Res*, 2009, 37(4): 221-225. DOI:10.1007/s00240-009-0199-z.
- [51] EL-NAHAS A R, THARWAT M , ELSAADANY M, et al. A randomized controlled trial comparing alpha blocker (tamsulosin) and anticholinergic (solifenacin) in treatment of ureteral stent-related symptoms[J]. *World J Urol*, 2016, 34(7): 963-968. DOI: 10.1007/s00345-015-1704-3.
- [52] DAMIANO R, AUTORINO R, DE SIO M, et al. Effect of tamsulosin in preventing ureteral stent-related morbidity: a prospective study[J]. *J Endourol*, 2008, 22(4): 651-656. DOI: 10.1089/end.2007.0257.
- [53] NAZIM S M, ATHER M H. Alpha-blockers impact stent-related symptoms: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *J Endourol*, 2012, 26(9): 1237-1241. DOI: 10.1089/end.2012.0036.
- [54] MOKHTARI G, SHAKIBA M, GHODSI S, et al. Effect of terazosin on lower urinary tract symptoms and pain due to double-J stent: a double-blind placebo-controlled randomized clinical trial[J]. *Urol Int*, 2011, 87(1): 19-22. DOI: 10.1159/000323855.
- [55] KAJBAFZADEH A M, BARADARAN N, SADEGHI Z, et al. Vesicoureteral reflux and primary bladder neck dysfunction in children: urodynamic evaluation and randomized, double-blind, clinical trial on effect of  $\alpha$ -blocker therapy[J]. *J Urol*, 2010, 184(5): 2128-2133. DOI: 10.1016/j.juro.2010.06.132.
- [56] HINOJOSA-GONZALEZ D E, SEGALL M R, EISNER B H. Pharmacological management of ureteral stent-related symptoms: a systematic review, bayesian network meta-analysis, and meta-regression[J]. *J Urol*, 2023, 210(5): 739-749. DOI: 10.1097/ju.0000000000003616.
- [57] BELLOS T C, KATSIMPERIS S N, KAPSALOS-DEDES S G, et al. Ureteral stent-related symptoms and pharmacotherapy: a brief narrative review[J]. *J Clin Pharmacol*, 2023, 63(10): 1091-1100. DOI: 10.1002/jcph.2314.

- [58] VAN BESIEN J, KELLER E X, SOMANI B, et al. Mirabegron for the treatment of ureteral stent-related symptoms: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Urol Focus*, 2022, 8(4): 1031-1041. DOI: 10.1016/j.euf.2021.10.002.
- [59] SINGH I, TRIPATHY S, AGRAWAL V. Efficacy of tamsulosin hydrochloride in relieving "double-J ureteral stent-related morbidity": a randomized placebo controlled clinical study[J]. *Int Urol Nephrol*, 2014, 46(12): 2279-2283. DOI: 10.1007/s11255-014-0825-8.
- [60] CHEN Y B, GAO L, JIANG Q, et al. Tamsulosin monotherapy is effective in reducing ureteral stent-related symptoms: a meta-analysis of randomized controlled studies[J]. *Curr Med Sci*, 2019, 39(5): 707-718. DOI: 10.1007/s11596-019-2096-1.
- [61] JIAN Z, CHEN Y, LIU Q, et al. Combination of solifenacin and tamsulosin may provide additional beneficial effects for ureteral stent-related symptoms—outcomes from a network meta-analysis[J]. *World J Urol*, 2019, 37(2): 289-297. DOI: 10.1007/s00345-018-2404-6.
- [62] VALLÉ E M, BEY E, BOUILLER K, et al. Epidemiology and risk factors for ureteral stent-associated urinary tract infections in non-transplanted renal patients: a systematic review of the literature[J]. *World J Urol*, 2021, 39(10): 3845-3860. DOI: 10.1007/s00345-021-03693-7.
- [63] 中国医促会泌尿健康促进分会, 中国研究型医院学会泌尿外科学专业委员会. 输尿管镜碎石取石术安全共识[J]. *现代泌尿外科杂志*, 2020, 25(5): 385-391. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8291.2020.05.004.
- [64] 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.
- [65] DE CONINCK V, KELLER E X, SOMANI B, et al. Complications of ureteroscopy: a complete overview[J]. *World J Urol*, 2020, 38(9): 2147-2166. DOI: 10.1007/s00345-019-03012-1.
- [66] BAI J, LI C, WANG S, et al. Subcapsular renal haematoma after holmium:yttrium-aluminum-garnet laser ureterolithotripsy[J]. *BJU Int*, 2012, 109(8): 1230-1234. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10490.x.
- [67] XU L, LI G. Life-threatening subcapsular renal hematoma after flexible ureteroscopic laser lithotripsy: treatment with superselective renal arterial embolization[J]. *Urolithiasis*, 2013, 41(5): 449-451. DOI: 10.1007/s00240-013-0585-4.
- [68] SEITZ C, DESAI M, HÄCKER A, et al. Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy[J]. *Eur Urol*, 2012, 61(1): 146-158. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.09.016.
- [69] SCOTLAND K B, LO J, GRGIC T, et al. Ureteral stent-associated infection and sepsis: pathogenesis and prevention: a review[J]. *Biofouling*, 2019, 35(1): 117-127. DOI: 10.1080/08927014.2018.1562549.
- [70] 上尿路结石围手术期感染控制及抗菌药物应用专家意见编写组. 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.
- [71] 黄健, 张旭. 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南(2022版)[M]. 北京: 科学出版社, 2022.
- [72] NEVO A, MANO R, BANIEL J, et al. Ureteric stent dwelling time: a risk factor for post-ureteroscopy sepsis[J]. *BJU Int*, 2017, 120(1): 117-122. DOI: 10.1111/bju.13796.

- [73] BAILLY B, LECHENEAUT M, GBAGUIDI-HAORE H, et al. Epidemiology and risk factors for febrile ureteral stent-associated urinary tract infections: a prospective observational cohort study[J]. *J Infect*, 2023, 87(1): 12-17. DOI: 10.1016/j.jinf.2023.04.021.
- [74] EL-FAQIH S R, SHAMSUDDIN A B, CHAKRABARTI A, et al. Polyurethane internal ureteral stents in treatment of stone patients: morbidity related to indwelling times[J]. *J Urol*, 1991, 146(6): 1487-1491. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)38146-6.
- [75] SIGHINOLFI M C, SIGHINOLFI G P, GALLI E, et al. Chemical and mineralogical analysis of ureteral stent encrustation and associated risk factors[J]. *Urology*, 2015, 86(4): 703-706. DOI: 10.1016/j.urology.2015.05.015.
- [76] BAUZÁ J L, CALVÓ P, JULIÀ F, et al. Relationship between urinary parameters and double-j stent encrustation[J]. *J Clin Med*, 2023, 12(15): 5149. DOI: 10.3390/jcm12155149.
- [77] MOHAMMADI A, RAKEBI M M, GHOLAMNEZHAD M, et al. Does potassium citrate administration change the type and composition of encrusted material on Double-J stent compared to primary stone?[J]. *Int Urol Nephrol*, 2021, 53(9): 1797-1803. DOI: 10.1007/s11255-021-02891-x.
- [78] BOUZIDI H, TRAXER O, DORÉ B, et al. Characteristics of encrustation of ureteric stents in patients with urinary stones[J]. *Prog Urol*, 2008, 18(4): 230-237. DOI: 10.1016/j.purol.2008.02.004.
- [79] CAUDA F, CAUDA V, FIORI C, et al. Heparin coating on ureteral Double J stents prevents encrustations: an *in vivo* case study[J]. *J Endourol*, 2008, 22(3): 465-472. DOI: 10.1089/end.2007.0218.
- [80] LOPES NETO A C. Forgotten Double-J Ureteral Stent[J]. *Int Braz J Urol*, 2019, 45(6): 1087-1089. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2019.06.02.
- [81] ADANUR S, OZKAYA F. Challenges in treatment and diagnosis of forgotten/encrusted double-J ureteral stents: the largest single-center experience[J]. *Ren Fail*, 2016, 38(6): 920-926. DOI: 10.3109/0886022X.2016.1172928.
- [82] MURTAZA B, NIAZ WA, AKMAL M, et al. A rare complication of forgotten ureteral stent[J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2011, 21(3): 190-192.
- [83] LAWRENTSCHUK N, RUSSELL J M. Ureteric stenting 25 years on: routine or risky?[J]. *ANZ J Surg*, 2004, 74(4): 243-247. DOI: 10.1111/j.1445-2197.2004.02947.x.

(收稿日期: 2023-11-16)

(本文编辑: 贺立羽)