

·临床研究·

# 梅莫凯斯 051 型(Memokath™ 051)支架管 治疗长段输尿管狭窄 2 例报告

张鹏<sup>1</sup>, 乔硕<sup>2</sup>, 黄炳伟<sup>1</sup>, 关豹<sup>3</sup>, 李喆<sup>1</sup>, 李学松<sup>3\*</sup>

(1. 应急总医院 泌尿外科, 北京 100028; 2. 中国中医科学院望京医院 外一科, 北京 100102;

3. 北京大学第一医院 泌尿外科, 北京 100034)

**摘要:** **目的** 探讨梅莫凯斯 051 型(Memokath™ 051) 支架管治疗长段输尿管狭窄的应用价值。**方法** 回顾性分析 2 例长段医源性输尿管损伤梗阻患者 Memokath™ 051 支架管置入治疗的安全性和短期效果, 并总结 Memokath™ 051 在治疗良性和恶性上尿路梗阻性疾病的应用价值。**结果** 2 例男性患者主因多次行腔内及腹腔镜手术治疗上尿路结石及输尿管息肉发生长段输尿管狭窄, 术前均行患侧肾造瘘术, 患者 1 和患者 2 狭窄长度分别为 9 cm 和 10 cm, 输尿管镜自肾造瘘通道监视 Memokath™ 051 支架管置入过程。2 例患者手术过程顺利, 手术时间分别为 160 min 和 180 min, 术后第 1 天拔除尿管并夹闭造瘘管。随访 1 个月, 患者肾积水较肾造瘘前明显改善, 疼痛症状缓解, 2 例患者均未发生泌尿系感染。**结论** 梅莫凯斯 051 型支架管是微创治疗输尿管梗阻的一种安全、有效且有前景的方式。

**关键词:** 输尿管狭窄; 尿路修复; 输尿管支架

**中图分类号:** R699.4

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-7410(2023)01-0038-05

**DOI:** 10.20020/j.CNKI.1674-7410.2023.01.08

## Memokath™ 051 stent insertion for the treatment of long segment ureteral injuries: two case reports

Zhang Peng<sup>1</sup>, Qiao Shuo<sup>2</sup>, Huang Bingwei<sup>1</sup>, Guan Bao<sup>3</sup>, Li Zhe<sup>1</sup>, Li Xuesong<sup>3\*</sup>

1. Department of Urology, Emergency General Hospital, Beijing 100028;

2. Department of External Medicine, Wangjing Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100102;

3. Department of Urology, Peking University First Hospital, Beijing, 100034.

Corresponding author: Li Xuesong, E-mail: pineneedle@sina.com

**Abstract: Objective** To investigate the efficacy of Memokath™ 051 stent in the treatment of long segment ureteral stricture. **Methods** The safety and short-term effects of Memokath™ 051 stent implantation in two patients with iatrogenic long segment ureteral injuries were retrospectively analyzed, and the application value of Memokath™ 051 in the treatment of benign and malignant upper urinary tract obstruction was summarized. **Results** Two male patients developed long segment ureteral strictures due to multiple endoscopic and laparoscopic surgeries for the treatment of upper urinary tract calculi and/or ureteral polyps. Preoperatively, both patients underwent ipsilateral kidney nephrostomy. The lengths of the strictures in Patient 1 and Patient 2 were 9 cm and 10 cm, respectively. A ureteroscope was used to monitor the insertion of the Memokath™ 051 stent tube from the nephrostomy channel. Both surgeries were performed smoothly, with operation times of 160 minutes and 180 minutes, respectively. On the first day after surgery, the ureteral catheter was removed, and the nephrostomy tube was clamped. Follow-up at one month revealed significant improvement in hydronephrosis compared to before the nephrostomy procedure and relief of low back pain symptoms, and neither of the two patients had developed urinary tract infections. **Conclusion** The Memokath™ 051 stent is a safe,

张鹏和乔硕对本文有同等贡献

※通信作者: 李学松, E-mail: pineneedle@sina.com

effective, and promising minimally invasive treatment for ureteral obstruction.

**Keywords:** Ureteral stricture; Urinary tract reconstruction; Ureteral stent

输尿管狭窄是由各种先天性及后天性输尿管良性梗阻和恶性肿瘤所致,自Zimskind等<sup>[1]</sup>于1978年发明双J管以来,临床通常采用双J管预防及治疗输尿管狭窄。双J管操作微创,操作简单,多数情况能缓解输尿管梗阻。但双J管支架置入仍有一些缺点,如体内留存时间短、易脱出、伴尿路刺激症状及泌尿系感染。金属支架是一种能够抵抗外部压迫、对膀胱刺激最小、耐用且适合长期使用的支架,能够弥补双J管的这些缺陷。Gort等<sup>[2]</sup>在上个世纪首次报道了金属输尿管支架管的应用,此后各种金属支架管逐步进入泌尿外科临床实践中<sup>[3]</sup>。然而,网状金属支架最早由血管介入支架迁移转化而来,由于尿路上皮细胞增生或恶性肿瘤细胞增殖迁移使支架管闭塞,无法移除支架,这个缺陷严重阻碍了网状金属支架的使用<sup>[4]</sup>。梅莫凯斯051型(Memokath™ 051)支架管是一种半永久性、新型的热膨胀镍钛合金金属支架,具有封闭、紧密的螺旋结构,这种结构即可以防止尿路上皮的生长,同时有抗结垢的特性<sup>[5]</sup>。与网状金属支架不同,Memokath™ 051支架管可以随时置入和移除。Memokath™ 051支架管的螺旋结构使其能够适应输尿管的自然弯曲,既能抵抗压迫,又部分保留了输尿管蠕动的功能,也降低了输尿管继发性缺血损伤的风险。此外,由于Memokath™ 051是片段式支架,放置在输尿管狭窄处,因此引起尿路刺激症状和膀胱输尿管反流的可能性比较低。此外,它的钛金属成分也可以抵抗泌尿道的腐蚀,这为Memokath™ 051支架管的长期留置提供了结构保障<sup>[6]</sup>。因此,本研究报告了2例长段输尿管狭窄患者Memokath™ 051支架管置入治疗的安全性和短期随访结果,并结合文献报告Memokath™ 051支架管治疗良性及恶性上尿路狭窄的临床应用价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 患者1,男,40岁,主因输尿管息肉术后肾积水2年入院。患者2年前因右侧输尿管息肉、双侧肾输尿管结石先后行后腹腔镜下右输尿管切开取石术及左侧肾盂成形术,1年前因右侧输尿管狭窄先后2次行球囊扩张术。6个月前患者因右侧肾输尿管结石伴右侧腰部疼痛及反复泌尿系感染行右肾造瘘术,输尿管狭窄长度约为9 cm。4个月前查血肌酐示:148 μmol/L(参考值:44~133 μmol/L);

B超示:双肾多发结石,右肾轻度积水,左肾皮质明显变薄;肾动态显像示:左侧肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR):13 ml/min,右侧eGFR:42 ml/min,右侧上尿路引流不畅,考虑为部分机械性梗阻,左肾灌注差,功能严重受损。术前诊断:右肾积水伴输尿管狭窄、左肾萎缩(终末期)、双肾多发结石、高血压、泌尿系感染。由于输尿管狭窄较长,患者拒绝行肠代输尿管手术,为拔除肾造瘘管,遂于2022年12月22日在全麻下行右侧输尿管镜碎石+经皮肾镜超声碎石取石术+右侧梅莫凯斯051型支架管置入术。

患者2,男,40岁,主因左肾积水6个月入院。患者5个月前因左输尿管结石伴肾积水行输尿管镜钬激光碎石术,3个月前因左侧腰部疼痛加重伴左肾结石、积水行左输尿管双J管支架置入术,术后患者症状未减轻,反复发生泌尿系感染,于2个月前在全麻下行左肾造瘘+经皮肾镜取石术+输尿管狭窄球囊扩张术,输尿管狭窄长度约为10 cm。造瘘前患者B超示:左肾多发结石,左肾输尿管轻度扩张积水;血肌酐:87 μmol/L(参考值:44~133 μmol/L);肾动态显像示:左侧eGFR:36 ml/min,右侧eGFR:46 ml/min,左侧血流灌注低,功能受损,以机械性梗阻为主;CT示:双肾旋转不良,左肾盂积水扩张,左肾皮质变薄,左肾多发结石。术前诊断:左肾结石、左肾积水、左侧输尿管狭窄、泌尿系感染。由于患者输尿管狭窄较长且拒绝行肠代输尿管手术,为拔除肾造瘘管,遂于2022年11月16日在全麻下行左侧经皮肾镜气压弹道碎石取石术+左侧梅莫凯斯051型支架管置入术。

**1.2 手术方法** 患者取斜仰卧位,膀胱镜下拔除体内双J管后,患者1行右侧输尿管镜碎石+经皮肾镜超声碎石取石术,患者2行左侧经皮肾镜气压弹道碎石取石术。经泌尿系造影再次确定输尿管狭窄的长度和位置,输尿管镜自肾造瘘通道监视Memokath™ 051支架管置入过程,经输尿管导丝置入外鞘进入肾盂,置入Memokath™ 051支架管,对齐输尿管狭窄近端位置并退出保险导丝,缓慢注入60℃生理盐水10 ml,5 s后支架近端膨胀成漏斗形状并停留在狭窄处,确认支架管放置到正确的位置,放置尿管,并固定肾造瘘引流管。

## 2 结果

2例患者手术过程顺利,患者1和患者2狭窄长度分别为9 cm和10 cm,体内各留置15 cm的Memokath™ 051支架管(图1),手术总用时分别为160 min和180 min,其中碎石时间分别为120 min和115 min 55 min,术中出血少量。术后第1天夹闭造瘘、拔除导尿管后患者未诉不适。1周后患者1拔除肾造瘘管,由于患者2肾下级肾盏内仍有结石未取出,遂保留夹闭造瘘管以备择期取石。患者1术后1周复查血肌酐为133 μmol/L(参考值:44~133 μmol/L),患者2术后1周复查血肌酐正常。1个月后随访,2例患者肾积水较造瘘前明显减轻,疼痛情况明显缓解,2例患者均未发生泌尿系感染。

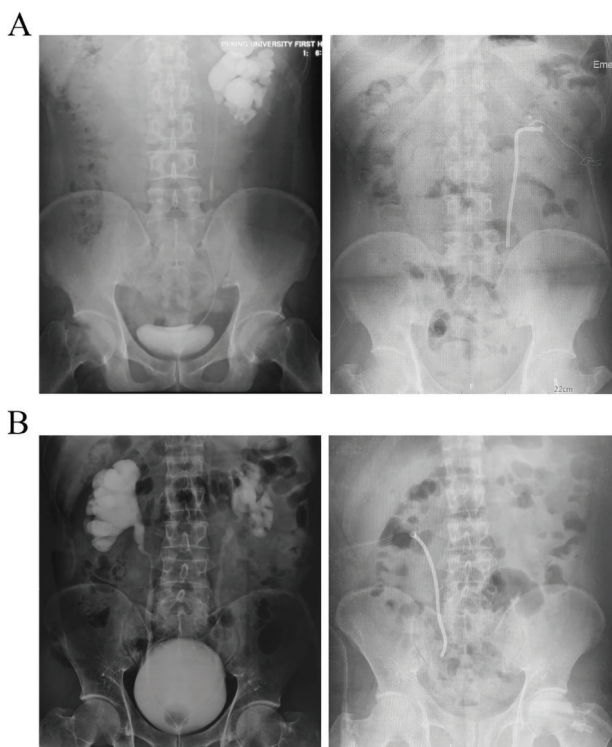


图1 泌尿系造影平片

注: A为患者1, B为患者2; 左侧为术前, 右侧为Memokath™ 051支架管置入后。

## 3 讨论

输尿管狭窄是指各种先天性和后天性原因导致的输尿管管腔变窄,尿液由肾脏排入膀胱受阻,从而引起肾盂或输尿管积水,治疗不及时可能会导致尿路感染,甚至肾功能不全。在临床实践中,根据输尿管狭窄的病因、位置、长度和复杂程度选择不同的治疗方法,其中腔内治疗手段包括输尿管支架置入术、球囊扩张术、内切开术等,腔外治疗方法包括腹腔镜或机器人辅助下的膀胱再植术、输尿管

切断再吻合术、口腔黏膜补片修复术、自体肾移植术、肠代输尿管术、阑尾代输尿管术等。因输尿管支架有内引流及支撑扩张输尿管壁的作用,既可以解除尿路梗阻,也能预防和治疗输尿管狭窄,保护肾功能,缓解症状,而常被应用于上尿路梗阻的预防和治疗中。

输尿管支架的历史始于Charles Thomas Stent,支架(stent)以他的名字命名<sup>[3]</sup>。输尿管支架主要作用是缓解输尿管梗阻、引流尿液,促进输尿管愈合,主要不良反应包括支架相关感染、疼痛、排尿引流失败、脱出、血尿、泌尿系统症状如尿频、尿急等。目前,输尿管支架技术正在不断发展,理想的输尿管支架主要特征应包括不良反应少、长时间留置、易于放置和拔除且不适症状轻。根据输尿管支架所用的材料,可将支架分为高分子聚合物输尿管支架、金属输尿管支架和生物可降解/生物可吸收输尿管支架三种。其中,传统的高分子聚合物支架管在尿液环境中容易形成支架包壳,因此需要频繁更换<sup>[7]</sup>。虽然生物可降解输尿管支架在材料学上取得了不少进展,但它们主要还处于临床前发展阶段<sup>[8]</sup>。而金属支架的刚性材料结构使其更具有抗压性,留置时间长,性价比更高。在恶性肿瘤相关输尿管狭窄治疗上,金属支架管治疗有明显的优势,技术成功率更高,通畅性更好<sup>[9]</sup>。

Memokath™ 051支架管是一种专门为输尿管设计的热膨胀金属支架。它呈圆柱形,近端呈漏斗状,朝向肾盂。该支架管由镍钛合金组成,热膨胀漏斗展开,冷盐水处理后漏斗收缩支架以便于拔除。通常情况下,Memokath™ 051支架管可克服输尿管壁的压力,保持对输尿管的支撑力,同时不影响输尿管蠕动,降低了输尿管继发性缺血损伤的风险。对于那些不适于手术重建且需要放置双J管超过30个月的患者,Memokath™ 051支架管可以有效缓解输尿管梗阻,提高生活质量<sup>[10]</sup>。Azizi等<sup>[11]</sup>对16例慢性输尿管梗阻的患者进行前瞻性观察研究,评估Memokath™ 051支架管的有效性,结果发现80%以上的患者梗阻症状改善。Bach等<sup>[12]</sup>使用Memokath™ 051支架管治疗8例肾移植术后输尿管狭窄的患者,结果发现其治疗成功率为87%。此外,Bourdoumis等<sup>[13]</sup>报道Memokath™ 051支架治疗腹膜后纤维化导致的输尿管梗阻的成功率约80%。另外,Memokath™ 051支架管在输尿管狭窄所致慢性肾功能不全的患者中应用也能有效地保护其肾功能<sup>[14]</sup>。Klarskov等<sup>[15]</sup>研究发现Memokath™ 051支架管在置入4~10个月后



有可能被结石堵塞,尤其在有结石形成风险的患者中更容易发生,因此他们认为该支架更适用于不可治愈的输尿管梗阻患者,而不太适用于功能性狭窄或结石形成的患者。Forster等<sup>[16]</sup>评估英国100例(59%为恶性肿瘤相关,63%为远端输尿管梗阻)接受Memokath™ 051支架管治疗的患者的预后情况,5年支架并发症发生率为72%,包括移位(46%)、堵塞(34%)、肾功能衰竭(8%)、需要静脉使用抗生素的泌尿系源性败血症(8%),Memokath™ 051支架管在治疗恶性远端输尿管梗阻和不适合矫正手术的患者中具有最佳的应用价值。上述研究证实,Memokath™ 051支架管治疗的安全性及性价比较高,但仍有长期留置不良反应发生率高的缺陷。

为了对比Memokath™ 051和其他类型输尿管支架的优劣,一些研究评估了不同输尿管支架在治疗输尿管狭窄中的作用。一项问卷调查研究比较了传统的双J管和Memokath™ 051支架管置入患者的疼痛、尿路症状指数和总体健康状况,结果显示后者疼痛和下尿路症状指数有所改善,但在统计学上不显著<sup>[17]</sup>。一项来自韩国的研究比较了Memokath™ 051支架管和自膨胀覆膜金属支架(UVENTA)治疗输尿管梗阻的疗效和安全性,分析发现UVENTA的临床成功率高于前者,但两种金属支架的并发症相似<sup>[18]</sup>。但是,另一项UVENTA和Memokath™ 051的比较研究显示两种金属支架的治疗效果类似,尤其是在支架置入的第一年<sup>[19]</sup>。Khoo等<sup>[20]</sup>评估了Allium、Memokath™ 051和Resonance 3种金属输尿管支架在治疗慢性输尿管梗阻患者中的疗效,结果显示治疗输尿管梗阻可行性都较高,但具体支架类型需要根据患者疾病类型和狭窄特征选择。

对于恶性肿瘤患者,Memokath™ 051支架管既可以长期留置对症治疗肿瘤压迫所致输尿管狭窄,也可以临时留置以保护肾功能,为手术做准备。Zaman等<sup>[5]</sup>报道Memokath™ 051能够安全、有效且持久地治疗恶性输尿管梗阻,在22个月的随访周期内,其主要并发症包括支架移位、尿路感染和癌细胞堵塞支架。Kang等<sup>[21]</sup>总结文献后指出Memokath™ 051支架管治疗妇科恶性肿瘤所致的输尿管梗阻的输尿管通畅率大于90%。Kulkarni等<sup>[22]</sup>发现Memokath™ 051治疗结肠癌相关输尿管狭窄是可行的,随访期间无患者再次住院更换支架,也未发现没有不良的副作用。Kulkarni等<sup>[23]</sup>评估28例Memokath™ 051治疗恶性肿瘤相关长期输尿管梗阻的4年的效果,发现随访截止时13例患者的15个支架功能正常,8例死亡

患者的13个支架功能正常,7例患者因各种原因取出9个支架,所有患者都没有发现支架管结壳,也无患者因支架相关脓毒症疼痛或血尿再住院,生活质量得到显著改善。一项来自于英国的研究入组了28例恶性肿瘤相关梗阻和27例良性肿瘤复发相关梗阻患者,平均随访了16(4~98)个月,研究发现Memokath™ 051支架管置入后52例患者上尿路引流正常或改善,即刻并发症包括尿外渗(1例)、热膨胀不良(1例)和设备故障(1例),晚期并发症包括支架移位(13例)、支架包壳形成(2例)和患者真菌感染(3例)。其中共有14例患者因支架移位(8例)、包壳形成(2例)、狭窄进展(3例)和支架长度错误(1例)需要再次置入支架<sup>[24]</sup>。Papatsoris等<sup>[25]</sup>在73例输尿管狭窄患者(恶性病变31例)放置Memokath™ 051支架管。在平均17.1个月的随访内,102个Memokath™ 051支架管置入后共发生26例并发症,其中包括尿路感染、支架管脱出、包壳形成堵塞。从长期来看,Memokath™ 051支架管治疗和随访的总费用明显低于传统的Double-J支架。因此,Memokath™ 051支架管在输尿管良恶性狭窄的微创治疗中是一种有前景治疗选择,可有效长期缓解输尿管梗阻。

综上所述,本研究报道了2例Memokath™ 051支架管治疗反复手术复杂长段输尿管梗阻患者的安全性和短期效果,发现Memokath™ 051支架管治疗是安全有效的,短期无明显不良反应。Memokath™ 051支架管是治疗输尿管梗阻的重要手段之一,适用于不适宜或拒绝手术治疗的复杂长段狭窄患者。但是关于Memokath™ 051支架管临床应用的报道多为单中心、小样本的临床研究,尚需要更大规模的多中心研究来确定Memokath™ 051支架管的最佳适应证及临床获益。

#### 参考文献:

- [1] ZIMSKIND PD, FETTER TR, WILKERSON JL. Clinical use of long-term indwelling silicone rubber ureteral splints inserted cystoscopically [J]. *J Urol*, 1967, 97(5): 840-844.
- [2] GORT HB, MALI WP, VAN WAES PF, et al. Metallic self-expandable stenting of a ureteroileal stricture [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1990, 155(2): 422-423.
- [3] FORBES C, SCOTLAND KB, LANGE D, et al. Innovations in Ureteral Stent Technology [J]. *Urol Clin North Am*, 2019, 46(2): 245-255.
- [4] LIATSIKOS EN, KARNABATIDIS D, KATSANOS K, et al. Ureteral metal stents: 10-year experience with malignant ureteral obstruction treatment [J]. *J Urol*, 2009, 182(6): 2613-2617.

- [5] ZAMAN F, POUILLIS C, BACH C, et al. Use of a segmental thermoexpandable metal alloy stent in the management of malignant ureteric obstruction: a single centre experience in the UK [J]. *Urol Int*, 2011, 87(4): 405–410.
- [6] GOTMAN I. Characteristics of metals used in implants [J]. *J Endourol*, 1997, 11(6): 383–389.
- [7] LIATSIKOS E, KALLIDONIS P, STOLZENBURG JU, et al. Ureteral stents: past, present and future [J]. *Expert Rev Med Devices*, 2009, 6(3): 313–324.
- [8] WANG Y, REN X, JI C, et al. A modified biodegradable mesh ureteral stent for treating ureteral stricture disease [J]. *Acta Biomater*, 2023, 155: 347–358.
- [9] CHUNG HH, KIM MD, WON JY, et al. Multicenter experience of the newly designed covered metallic ureteral stent for malignant ureteral occlusion: comparison with double J stent insertion [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014, 37(2):463–470.
- [10] EATON TURNER E, JENKS M, MCCOOL R, et al. The Memokath–051 Stent for the Treatment of Ureteric Obstruction: A NICE Medical Technology Guidance [J]. *Appl Health Econ Health Policy*, 2018, 16(4): 445–464.
- [11] AZIZI A, PASTICIER G, BENARD A, et al. [Tolerance and effectiveness of Memokath(R) 051 ureteral stents: a prospective 3 year follow–up study] [J]. *Prog Urol*, 2012, 22(5): 266–272.
- [12] BACH C, KABIR MN, GOYAL A, et al. A self–expanding thermolabile nitinol stent as a minimally invasive treatment alternative for ureteral strictures in renal transplant patients [J]. *J Endourol*, 2013, 27(12): 1543–1545.
- [13] BOURDOUMIS A, KACHRILAS S, KAPOOR S, et al. The use of a thermoexpandable metal alloy stent in the minimally invasive management of retroperitoneal fibrosis: a single center experience from the United kingdom [J]. *J Endourol*, 2014, 28(1): 96–99.
- [14] MIERNIK A, SUAREZ–IBARROLA R, BOURDOUMIS A, et al. Impact of Thermo–Expandable Memokath Ureteral Stent on Renal Function in the Management of Ureteroileal Anastomotic Stricture [J]. *Urol Int*, 2018, 101(3): 313–319.
- [15] KLARSKOV P, NORDLING J, NIELSEN JB. Experience with Memokath 051 ureteral stent [J]. *Scand J Urol Nephrol*, 2005, 39(2): 169–172.
- [16] FORSTER LR, WATSON L, BREEZE CE, et al. The Fate of Ureteral Memokath Stent(s) in a High–Volume Referral Center: An Independent Long–Term Outcomes Review [J]. *J Endourol*, 2021, 35(2): 180–186.
- [17] MAAN Z, PATEL D, MORAITIS K, et al. Comparison of stent–related symptoms between conventional Double–J stents and a new–generation thermoexpandable segmental metallic stent: a validated–questionnaire–based study [J]. *J Endourol*, 2010, 24(4): 589–593.
- [18] KIM KS, CHOI S, CHOI YS, et al. Comparison of efficacy and safety between a segmental thermo–expandable metal alloy spiral stent (Memokath 051) and a self–expandable covered metallic stent (UVENTA) in the management of ureteral obstructions [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2014, 24(8): 550–555.
- [19] CHOI J, CHUNG KJ, CHOO SH, et al. Long–term outcomes of two types of metal stent for chronic benign ureteral strictures [J]. *BMC Urol*, 2019, 19(1): 34.
- [20] KHOO CC, HO C, PALANIAPPAN V, et al. Single–Center Experience with Three Metallic Ureteral Stents (Allium((R)) URS, Memokath–051, and Resonance((R))) for Chronic Ureteral Obstruction [J]. *J Endourol*, 2021, 35(12): 1829–1837.
- [21] KANG Q, JIANG F, YU Y, et al. Application of metallic ureteral stents in gynecological malignancies: a literature review [J]. *Minim Invasive Ther Allied Technol*, 2020, 29(1): 1–9.
- [22] KULKARNI RP, BELLAMY EA. A new thermo–expandable shape–memory nickel–titanium alloy stent for the management of ureteric strictures [J]. *BJU Int*, 1999, 83(7): 755–759.
- [23] KULKARNI R, BELLAMY E. Nickel–titanium shape memory alloy Memokath 051 ureteral stent for managing long–term ureteral obstruction: 4–year experience [J]. *J Urol*, 2001,166(5): 1750–1754.
- [24] AGRAWAL S, BROWN CT, BELLAMY EA, et al. The thermo–expandable metallic ureteric stent: an 11–year follow–up [J]. *BJU Int*, 2009, 103(3): 372–376.
- [25] PAPATSORIS AG, BUCHHOLZ N. A novel thermo–expandable ureteral metal stent for the minimally invasive management of ureteral strictures [J]. *J Endourol*, 2010, 24(3): 487–491.