doi:10.11659/jjssx.01E023007

·综 述·

良性输尿管狭窄的诊疗进展

欧阳洁,张国庆,邹忠林,邓远忠,苟 欣 (重庆医科大学附属第一医院泌尿外科,重庆 400016)

[摘 要] 良性输尿管狭窄指由输尿管管腔缩窄引起的梗阻性病变,可导致严重的肾功能损伤甚至衰竭,其发病主要与嵌顿结石、输尿管碎石术以及盆腹腔手术等因素有关。良性输尿管狭窄以手术治疗为主,但其治愈率与狭窄特征密切相关。既往采用修复重建手术治疗,虽治愈率较高,但创伤大、风险高、术后恢复慢。目前腔内手术治疗因创伤小、风险低、恢复快等特点,大量应用于狭窄长度短、病程时间短、肾功能情况良好、非缺血性的良性输尿管狭窄患者的治疗中。同时长期留置输尿管支架的维持性治疗也能有效保护肾功能。因此,在良性输尿管狭窄的治疗中,应充分结合患者的身体情况以及狭窄特征为患者提供最合适的个体化治疗方案。

[关键词] 输尿管狭窄;腔内手术;修复重建;维持性治疗;输尿管支架
[中图分类号] R693+.2 [文献标识码] A [收稿日期] 2023-01-03

Progress in diagnosis and treatment of benign ureteral strictures

OU Yang-jie, ZHANG Guo-qing, ZOU Zhong-lin, DENG Yuan-zhong, GOU Xin (Department of Urology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract: Benign ureteral strictures refers to obstructive lesions caused by the narrowing of ureteral lumen, which may lead to severe renal function damage and even failure. It is related to the incarcerated stones, the ureteral lithotripsy, and the pelvic and abdominal surgery. The primary treatment of benign ureteral strictures is surgery, but the cure rate is closely related to the characteristics of the stricture. In the past, repair and reconstruction surgery has been used for treatment, although the cure rate is high, it is traumatic, risky and slow in postoperative recovery. At present, endovascular surgery treatment is widely used in the treatment of benign ureteral strictures with short stricture length, short disease course, good renal function, and non-ischemic stricture due to the characteristics of small trauma, low risk, and fast recovery. Meanwhile, long-term maintenance treatment of indwelling ureteral stents can also effectively protect renal function. Therefore, in the treatment of benign ureteral strictures, the most appropriate individualized treatment plan should be provided for the patients based on the patient's physical conditions and stricture characteristics.

Keywords: ureteral strictures; endovascular surgery; repair and reconstruction; maintenance treatment; ureteral stents

良性输尿管狭窄是指由非肿瘤因素导致的输尿管管腔缩窄而引起的泌尿系统梗阻性疾病,其临床症状取决于梗阻的程度及病程的长短,包括腰疼、恶心、呕吐、血尿、尿路感染及输尿管结石等,若不及时治疗,可导致患侧肾功能受损甚至衰竭[1]。近年来,随着对良性输尿管狭窄认识的不断深入,有学者根据良性输尿管狭窄的治疗目标将其分为治愈性治疗和维持性治疗[2]。治愈性治疗主要是指通过修复重建手术或腔内手术治疗,患者可脱离输尿管支架支撑而保持输尿管的通畅性;维持性治疗是指经腔内手术治疗后,患者仍需长期依赖输尿管支架支撑而维持输尿管的通畅性。但由于良性输尿管狭窄的病因多样、狭窄特征不一、治疗方式多种,目前临床尚缺乏统一的诊疗指南,其仍是泌尿外科的难题[3]。因此,本文结合文献及本中心的临床经验,对良性输尿管狭窄的诊疗进展作一综述,以期为进一步提高良性输尿管狭窄治疗成功率提供临床经验指导。

[通信作者] 邓远忠,E-mail:dengyuanzhong123@163.com

1 良性输尿管狭窄的病因

良性输尿管狭窄的病因可按照狭窄的性质、血供情况和狭窄来源进行分类。按照狭窄的性质,良性输尿管狭窄可分为先天性狭窄和继发性狭窄。先天性狭窄主要由组织发育不良导致,其中最常见的病因是先天性肾盂输尿管连接部狭窄,此外还包括腔静脉后输尿管、输尿管口囊肿和输尿管移位开口等;而继发性狭窄主要由放射性损伤、泌尿系结石、输尿管外伤、子宫内膜异位症、盆腹腔相关手术后医源性损伤、腹膜后纤维化等导致[4]。按照狭窄段血供情况分类,可分为缺血性狭窄和非缺血性狭窄。Ritchter等[5]和Wolf等[6]认为缺血性狭窄主要与输尿管黏膜的纤维化及狭窄瘢痕的形成有关,导致缺血性狭窄的原因包括放射性损伤、子宫切除术后致淋巴回流障碍、主动脉旁路移植术致输尿管移位、长期输尿管炎症、输尿管外伤、

输尿管嵌顿结石、输尿管开放手术等。按照狭窄来源分类,可分为外源性狭窄及内源性狭窄。外源性狭窄主要由子宫内膜异位症、腹膜后纤维化、输尿管外伤、医源性损伤、腔静脉后输尿管等导致;而内源性狭窄主要由感染性疾病(血吸虫病、结核病)、泌尿系结石、放射性损伤、输尿管开放术及肾移植术后医源性损伤等导致[7]。

部分研究认为泌尿系结石是导致良性输尿管狭窄的重要病因,其中包括嵌顿结石导致的狭窄和输尿管碎石术后导致的狭窄[8]。嵌顿结石会刺激输尿管黏膜引起输尿管慢性炎症,进而导致输尿管黏膜水肿伴息肉以及黏膜组织增生伴纤维化,从而导致输尿管狭窄的形成[9-10]。输尿管结石可导致输尿管狭窄,而输尿管狭窄可进一步促进输尿管结石形成,因此良性输尿管狭窄是嵌顿结石的常见并发症,而嵌顿结石是良性输尿管狭窄的重要病因。有研究发现,嵌顿结石病程>2个月,输尿管狭窄的发生率为5.0%~24.0%[11]。近年来,随着腔内泌尿外科技术的不断发展,输尿管碎石术后输尿管狭窄的发生率也随之升高,其发生率为0.2%~24.0%[12]。且随着激光技术的发展,钬激光因其较高的碎石率与清石率,已成为目前临床较为主流的选择。但在输尿管镜钬激光碎石术中,由于结石负荷大、碎石残余、钬激光热效应损伤、灌注不足和术者操作不当等,导致其术后输尿管狭窄发生率可达3.5%~11.2%[12-14]。同时有研究报道,医源性损伤占输尿管损伤的75.0%,其导致输尿管狭窄的发生率为0.5%~11.0%,因此,由非结石相关因素导致的医源性狭窄同样不可忽视,特别是开放性手术以及腹腔镜手术等造成的输尿管损伤[15-16]。

2 良性输尿管狭窄的狭窄特征

良性输尿管狭窄的狭窄特征包括狭窄类型、狭窄段长度、狭窄位置、病程时间、肾功能情况等。术前应综合运用实验室检查和影像学检查等(尿常规、血肌酐水平、泌尿彩超、泌尿系CT或泌尿系增强CT、顺行或逆行输尿管造影、核磁共振成像)对狭窄特征进行全面评估。有研究表明,良性输尿管狭窄的治愈率与其狭窄特征密切相关,因此在良性输尿管狭窄治疗前应结合患者身体条件对其狭窄特征进行综合考虑,以量化狭窄特征,评估手术相关风险,为患者制定疗效确切、并发症少的治疗方案[17-19]。就狭窄类型而言,部分研究认为腔内手术治疗适用于非缺血性狭窄,而针对缺血性狭窄,特别是针对放疗后或盆腹腔手术后的医源性损伤,修复重建手术治疗能获得更高的治愈率[20-21]。就狭窄段长度而言,相关研究表明,狭窄段过长时腔内手术治疗的治愈率会随之下降,因此腔内手术治疗更适用于狭窄段≤2 cm的患者,而修复重建手术治疗在狭窄段长度>2 cm的患者中可获得更高的治愈率[22-24]。而目前关于狭窄位置、病程时间、肾功能情况对良性输尿管狭窄治疗的影响尚存在争议。部分研究认为腔内手术治疗在中段狭窄、病程时间长、残存肾功能情况差的患者中疗效较差[25-27]。

3 良性输尿管狭窄的治疗方式

良性输尿管狭窄的治疗目标是解除输尿管的梗阻状态,维持输尿管的通畅性,进而保护肾功能[5]。传统修复重建手术虽然治愈率较高,但存在手术难度大、创伤大、术后恢复时间长、复发后再次手术困难等缺点。近年来,随着腔内泌尿外科技术的发展,腔内手术具有手术风险低、创伤小、术后恢复快、可重复治疗等优点,且当腔内手术治疗失败时,二期修复重建手术治疗仍可获得较高的成功率。因此,腔内手术逐渐成为输尿管狭窄的首选治疗方式。

3.1 腔内手术治疗

3.1.1 输尿管球囊扩张术 Dourmashkin[28]于1926年首次将输尿管球囊扩张术应用于输尿管狭窄的治疗中。输尿管球囊扩张术因其简单易学、创伤小、花费少、可重复操作等优点,已逐渐成为良性输尿管狭窄的首选治疗方案,成功率为33%~100%[7,11,26]。目前关于输尿管球囊扩张术疗效的报道差异较大,这是由于其治疗效果不仅与狭窄病因、狭窄段长度、狭窄位置及病程时间等因素有关,还与球囊直径大小、压力大小、扩张时间长短等术中操作有关[18]。有研究认为,输尿管球囊扩张术适用于狭窄段长度短(≤2 cm)、病程时间短(<3个月)、非缺血性狭窄的良性输尿管狭窄患者[29]。而目前关于输尿管球囊扩张术相关的研究中,尚无关于最佳球囊直径、压力、扩张时间及扩张次数等参数的报道,因此,未来还需要多中心前瞻性研究,以明确输尿管球囊扩张术在良性输尿管狭窄治疗中的操作细节和疗效。

3.1.2 输尿管镜内切开术 输尿管镜内切开术可以顺行、逆行或联合进行手术操作,同时其操作工具也有多种,包括冷刀、电刀和钬激光等。冷刀虽对输尿管不产生热损伤,但其在操作的同时不能及时止血,手术风险较高,而且其只能限制在大口径的输尿管硬镜中操作,只适用于输尿管远端狭窄的治疗[18]。相对于冷刀,电刀可在输尿管软镜中操作,可用于输尿管各段狭窄,能充分切除狭窄瘢痕组织,减少对输

尿管周围组织的损伤[26],但其存在热损伤较大且精度不高等缺点。近年来,随着激光技术的发展,钬激光在治疗良性输尿管狭窄的同时可处理输尿管结石和息肉,因此,钬激光逐渐成为输尿管镜内切开的首选操作工具[30]。钬激光可通过调节能量与脉冲,达到良好的汽化切割与凝固组织的效果,在切开瘢痕组织的同时具有良好的止血功能,且可精确切割瘢痕组织,减少对周围组织的损伤,有效降低术后并发症发生率。同时钬激光可在更小的空间中进行操作,适用于更小口径的输尿管硬镜或软镜,并适用于输尿管各段狭窄。有研究报道,输尿管镜内切开术治疗良性输尿管狭窄的治愈率为62.0%~95.0%[16,20]。然而,输尿管镜内切开术的治愈率与输尿管狭窄特征密切相关,对于输尿管狭窄段长度较长、狭窄程度较重、肾积水程度较重及肾功能受损较重的患者,其治疗效果较差[27]。

3.1.3 输尿管镜扩张术 输尿管镜扩张术是指直接利用不同大小的输尿管镜或输尿管软镜鞘通过狭窄段达到扩张狭窄段的目的。输尿管镜扩张术是最简单易行的治疗方式,具有操作简单、创伤小、操作时间短等特点,但其只适用于输尿管狭窄段长度短、狭窄程度轻且既往输尿管相关手术少的患者[31],其治疗良性输尿管狭窄的治愈率为71.0%~97.1%[16,18,24]。但输尿管镜扩张术具有一定的局限性和盲目性,其只能扩张输尿管黏膜层及黏膜下层,并不能完全消除狭窄,同时要求术者拥有丰富而熟练的手术经验,若操作不当,则可能发生输尿管假道、穿孔、黏膜撕脱等并发症,因此其术后狭窄复发率和并发症发生率较高[32-33]。

3.1.4 联合腔内手术 对于输尿管狭窄程度重的患者,通过单独腔内手术治疗无法完全解除梗阻,且修复重建手术的风险较大。而输尿管镜内切开术联合球囊扩张术的治愈率可高达90.0%[34-36]。这是由于单独球囊扩张术属于静态扩张,其扩张深度仅涉及上皮层和固有层,不涉及肌层和外膜层,若扩张压力过大或扩张时间过长,易导致输尿管撕裂、破裂或缺血水肿[27];而输尿管镜内切开术属于动态扩张,其扩张深度可达输尿管全层,输尿管镜内切开术联合球囊扩张术可有效扩张输尿管狭窄段的瘢痕纤维结构,提高良性输尿管狭窄的治愈率。清晰的术中视野是输尿管镜内切开术精确切割的前提,单独输尿管镜内切开术难以进入输尿管狭窄段,难以获得良好的视野,无法判断切开的方向、位置及深度[37-38]。因此,两者联用后,可先通过球囊扩张术扩张输尿管狭窄段,为输尿管镜内切开术获得更佳的术中视野和操作空间,使输尿管镜内切开术更加精细化,避免损伤输尿管周围组织,从而提高良性输尿管狭窄的治愈率,降低术后并发症发生率。此外,输尿管镜下钬激光内切开联合球囊扩张术适应证更为广泛,对于良性输尿管狭窄伴输尿管结石患者疗效确切,值得临床推广。

3.2 输尿管修复重建手术治疗

输尿管修复重建被认为是治疗良性输尿管狭窄的金标准,其治愈率为96%~100%[39-41],根据所选组织不同其可分为自体尿路组织和非尿路组织的修复重建治疗[42]。自体尿路组织的修复重建治疗是指利用自身邻近的尿路组织来修复或替代输尿管,包括肾盂输尿管成形术、输尿管端端吻合术、输尿管膀胱再植术、膀胱肌瓣代输尿管术等;而非尿路组织的修复重建治疗是指利用移植替代物来修补或替代输尿管,其移植替代物包括口腔黏膜(舌黏膜和颊黏膜)、血管、胃、阑尾、小肠、结肠、包皮等,因此非尿路组织的修复重建治疗包括口腔黏膜移植输尿管成形术、带蒂腹膜瓣修补成形术、肠代输尿管术等。虽然目前输尿管修复重建的手术方式较多,但仍需根据输尿管狭窄特征灵活选择治疗策略[43-44]。当输尿管狭窄段长度过长或吻合口张力过大时,多选择非尿路组织的修复重建治疗;当输尿管狭窄段位于下段时,多选择输尿管膀胱再植术或膀胱肌瓣代输尿管术;位于中段时,多选择输尿管端端吻合术;位于上段时,则多选择肾盂输尿管成形术[45-46]。输尿管修复重建多以腹部手术为主,包括传统开放手术、腹腔镜手术、机器人辅助腹腔镜手术[47]。传统开放手术难度大,创伤大,术中出血量多,术后恢复慢,并发症风险高,已逐渐被腹腔镜手术所代替。腹腔镜手术具有术中出血量少、创伤小、术后恢复快等优势,但单纯腹腔镜手术视野和器械操作范围受限,导致其术中缝合困难、缝合时间长。随着机器人技术的发展,达芬奇机器人被逐渐运用于输尿管狭窄的治疗。机器人辅助腹腔镜手术可为术者提供高清视野,降低缝合难度,在缩短手术时间的同时能完成更加精密的缝合[48]。但相较于传统开放手术,腹腔镜手术和机器人辅助腹腔镜手术缺乏准确的触觉反馈,难以快速准确地识别及定位输尿管狭窄段。有研究提出联合镜种技术,即联合输尿管镜的动态光源反馈和腹腔镜的高清图像,该技术可进一步快速准确地定位狭窄段,从而提高手术效率,为良性输尿管狭窄的治疗提供了新的解决思路[49-50]。

3.3 维持性治疗

对于病因复杂的复杂性输尿管狭窄、多次手术失败的顽固性输尿管狭窄、因自身身体条件受限不能耐受复杂手术的患者,维持性治疗虽不能治愈输尿管狭窄,但通过长期留置输尿管支架可维持输尿管通畅,减少上尿路积水,挽救和保护肾功能,延长患者寿命,

提高其生活质量。目前应用于维持性治疗的输尿管支架分为双J输尿管支架和金属支架。双J输尿管支架由聚合物组成,是目前临床上使用最多和最广泛的输尿管支架,但其管腔较细、材料力学性能较差,支撑效果不佳,同时还存在尿路刺激症状、支架结壳、尿路感染、支架移位、支架断裂、膀胱输尿管反流等并发症,因此,在长期留置的维持性治疗过程中需要定期频繁更换支架[51]。金属支架是由镍-钴-铬-钼等合金制成,具有稳定性强、支撑效果佳、留置时间长等特点,同时生物相容性良好,能减少上述并发症的发生,因此金属支架越来越广泛地应用于输尿管狭窄的治疗[52]。目前金属支架可分为自膨式、球囊扩张式、覆膜式、温控式支架,而临床上常用于良性输尿管狭窄维持性治疗的金属支架包括Resonance支架、Memokath 051支架和Allium支架[53]。但金属支架也存在尿路上皮、肉芽增生和支架结壳等问题,仍需定期严格随访。

4 小结

目前良性输尿管狭窄的治疗仍以手术治疗为主,但因其治疗方式多样且尚无最佳治疗方式和最佳处理准则,所以术前应充分结合患者身体情况及狭窄特征选择合适的个体化治疗方案。输尿管修复重建手术因长期治愈率较高,仍是目前良性输尿管狭窄治疗的金标准。但随着腔内泌尿外科技术的发展,腔内手术在良性输尿管狭窄治疗中的有效性和安全性逐渐得到证实,其也可作为良性输尿管狭窄的首选治疗方案。同时,对于复杂性和顽固性输尿管狭窄,长期留置输尿管支架的维持性治疗也可有效保护肾功能。虽然目前在良性输尿管狭窄的诊治过程中仍存在诸多问题,但随着未来医疗技术的进步和发展,新兴技术和创新型高效材料的应用可进一步完善对良性输尿管狭窄的认识并提供新的解决方案。

[参考文献]

[1] 朱 旻,郑作师,黄德勇. 输尿管镜下球囊扩张术与腹腔镜下输尿管成形术治疗良性输尿管狭窄的疗效及安全性[J]. 吉林医学,2022,43(2):342-343. doi:10.3969/j.issn.1004-0412.2022.02.017.

[2] 徐 涛,唐鑫伟,胡 浩. 输尿管狭窄的内镜治疗:现状与未来[J]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版),2021,15(3):177-181. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-3253.2021.03.001.

[3] Tran H, Arsovska O, Paterson RF, et al. Evaluation of risk factors and treatment options in patients with ureteral stricture disease at a single institution[J]. Can Urol Assoc J, 2015, 9(11-12): E921-E924. doi: 10.5489/cuaj.3057.

[4] Isogai M, Hamamoto S, Hasebe K, et al. Dual ureteral stent placement after redo laser endoureterotomy to manage persistent ureteral stricture [J]. IJU Case Rep, 2020, 3(3): 93-95. doi: 10.1002/iju5.12152.

[5] Richter F, Irwin RJ, Watson RA, et al. Endourologic management of benign ureteral strictures with and without compromised vascular supply [J]. Urology, 2000, 55(5): 652-657. doi: 10.1016/s0090-4295(00)00484-2.

[6] Wolf JS Jr, Elashry OM, Clayman RV. Long-term results of endoureterotomy for benign ureteral and ureteroenteric strictures[J]. J Urol, 1997, 158(3 Pt 1): 759-764. doi: 10.1097/00005392-199709000-00016.

[7] Kachrilas S, Bourdoumis A, Karaolides T, et al. Current status of minimally invasive endoscopic management of ureteric strictures[J]. Ther Adv Urol, 2013, 5(6): 354-365. doi: 10.1177/1756287213505671.

[8] Fam XI, Singam P, Ho CC, et al. Ureteral stricture formation after ureteroscope treatment of impacted calculi: a prospective study[J]. Korean J Urol, 2015, 56(1): 63-67. doi: 10.4111/kju.2015.56.1.63

[9] 张志成,廖继强. 输尿管镜下钬激光碎石术后输尿管狭窄的危险因素分析[J]. 中国药物与临床,2020,20(8):1270-1272. doi:10.11655/zgywylc2020.08.010.

[10] Ulvik Ø, Harneshaug JR, Gjengstø P. Ureteral strictures following ureteroscopic stone treatment[J]. J Endourol, 2021, 35(7): 985-990. doi: 10.1089/end.2020.0421.

[11] Lucas JW, Ghiraldi E, Ellis J, et al. Endoscopic management of ureteral strictures: an update[J]. Curr Urol Rep, 2018, 19(4): 24. doi: 10.1007/s11934-018-0773-4.

[12] 刘俊炜,杨嗣星. 输尿管结石术后发生输尿管狭窄的机制及相关危险因素分析[J]. 临床泌尿外科杂志,2022,37(6):478-482. doi:10.13201/j.issn.1001-1420.2022.06.016.

[13] 龚宾宾,郝宗耀,梁朝朝. 输尿管结石术后输尿管狭窄的影响因素研究进展[J]. 微创泌尿外科杂志,2021,10(1):65-69. doi:10.19558/j.cnki.10-1020/r.2021.01.015.

[14] 叶照华,米其武,罗杰鑫,等. 输尿管结石行输尿管镜下碎石术后并发输尿管狭窄的危险因素分析[J]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版),2017,11(1):40-42. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-3253.2017.01.011.

[15] 王 毅,于德新. 医源性输尿管损伤和继发狭窄的治疗进展[J]. 临床泌尿外科杂志,2020,35(9):752-757. doi:10.13201/j.issn.1001-1420.2020.09.017.

[16] 刘勇刚,孙毅海. 良性输尿管狭窄的临床研究及腔内治疗进展[J]. 微创医学,2018,13(4):485-487. doi:10.11864/j.issn.1673.2018.04.23.

[17] Zhu W, Zhu Z, Li Z, et al. A ureteral stricture disease score and classification system: correlation with upper urinary tract reconstructive surgery complexity[J]. Transl Androl Urol, 2021, 10(10): 3745-3755. doi: 10.21037/tau-21-575.

[18] 王 凯,陈 林,何平林,等. 输尿管狭窄的微创治疗进展[J]. 现代泌尿外科杂志,2019,24(5):413-416. doi:10.3969/j.issn.1009-8291.2019.05.020.

[19] Schiavina R, Zaramella S, Chessa F, et al. Laparoscopic and robotic ureteral stenosis repair: a multi-institutional experience with a long-term follow-up[J]. J Robot Surg, 2016, 10(4): 323-330. doi: 10.1007/s11701-016-0601-0.

[20] Lojanapiwat B, Soonthonpun S, Wudhikarn S. Endoscopic treatment of benign ureteral strictures[J]. Asian J Surg, 2002, 25(2): 130-133. doi: 10.1016/S1015-9584(09)60160-3.

[21] Lang EK, Glorioso LW 3rd. Antegrade transluminal dilatation of

benign ureteral strictures: long-term results [J]. AJR Am J Roentgenol,1988,150(1):131-134. doi:10.2214/ajr.150.1.131.
[22] Reus C, Brehmer M. Minimally invasive management of ureteral strictures: a 5-year retrospective study [J]. World J Urol, 2019, 37(8):1733-1738. doi:10.1007/s00345-018-2539-5.
[23] 陈 松,唐宇哲,付 猛,等. 良性输尿管狭窄的治疗:90例单中心回顾分析[J]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版),2021,15(4):313-316. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-3253.2021.04.010.
[24] 彭 庆,董自强. 输尿管狭窄腔内治疗现状[J]. 临床泌尿外科杂志, 2011, 26(10): 794-797. doi: 10.3969/j. issn. 1001-1420.2011.10.027.
[25] 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.
[26] Hafez KS, Wolf JS Jr. Update on minimally invasive management of ureteral strictures [J]. J Endourol, 2003, 17(7): 453-464. doi: 10.1089/089277903769013586.
[27] Gnessin E, Yossepowitch O, Holland R, et al. Holmium laser endoureterotomy for benign ureteral stricture: a single center experience [J]. J Urol,2009,182(6):2775-2779. doi:10.1016/j.juro.2009.08.051
[28] Dourmashkin RL. Dilatation of ureter with rubber bags in the treatment of ureteral calculi. Presentation of a modified operating cystoscope: a preliminary report [J]. J Urol, 1926, 15(5): 449-460. doi:10.1016/s0022-5347(17)73471-4.
[29] Tyritzis SI, Wiklund NP. Ureteral strictures revisited…trying to see the light at the end of the tunnel: a comprehensive review [J]. J Endourol,2015,29(2):124-136. doi:10.1089/end.2014.0522
[30] Lin CM, Tsai TH, Lin TC, et al. Holmium: yttrium-aluminum-garnet laser endoureterotomy for benign ureteral strictures: a single-centre experience [J]. Acta Chir Belg, 2009, 109(6): 746-750. doi: 10.1080/00015458.2009.11680528.
[31] 朱金宝,王兴山,石冠荣,等. 单纯输尿管镜扩张治疗输尿管狭窄的临床研究[J]. 世界最新医学信息文摘,2015,15(59):69. doi:10.3969/j.issn.1671-3141.2015.59.058.
[32] 蒋少华,余 良,孙 航,等. 输尿管镜扩张法和钬激光内切开法治疗输尿管狭窄[J]. 中国微创外科杂志,2015,15(5):428-430. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2015.05.013.
[33] 陈 亮,张仁涛,丁银满,等. 输尿管软镜鞘扩张法治疗输尿管狭窄合并结石初步体会[J]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版), 2021, 15(3): 226-228. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-3253.2021.03.010.
[34] 蒋少军. 输尿管镜下钬激光及电切加球囊扩张治疗输尿管狭窄91例疗效分析[J]. 现代医药卫生,2015,31(10):1504-1506. doi:10.3969/j.issn.1009-5519.2015.10.024.
[35] 余 丰,张建龙,林超禄,等. 球囊扩张联合输尿管软镜下钬激光治疗输尿管狭窄的效果及安全性分析[J]. 中外医学研究,2022,20(3):117-120. doi:10.14033/j.cnki.cfmr.2022.03.032.
[36] 胡春勇,梁荣杰,陈芬波,等. 钬激光内切开术联合球囊扩张术治疗输尿管狭窄的临床观察[J]. 大众科技,2021,23(5):51-53. doi:10.3969/j.issn.1008-1151.2021.05.015.
[37] 蔡 巍,缪勋忠. 经尿道输尿管镜球囊扩张与腔内钬激光内切开术治疗输尿管狭窄的临床疗效分析[J]. 实用医院临床杂志, 2020, 17(2): 230-233. doi: 10.3969/j. issn. 1672-6170.2020.02.068.
[38] 徐金戈,张俊文,李俊谕. 单纯球囊扩张联合输尿管镜钬激光内切开治疗输尿管狭窄的效果观察[J]. 临床医学,2020,40(5):77-79. doi:10.19528/j.issn.1003-3548.2020.05.032.
[39] Zhao LC, Weinberg AC, Lee Z, et al. Robotic ureteral reconstruction using buccal mucosa grafts: a multi-institutional experience [J]. Eur Urol,2018,73(3):419-426. doi:10.1016/j.eururo.2017.11.015.
[40] Xu N, Chen SH, Xue XY, et al. Comparison of retrograde balloon dilatation and laparoscopic pyeloplasty for treatment of ureteropelvic junction obstruction: results of a 2-year follow-up [J]. PLoS One, 2016,11(3):e0152463. doi:10.1371/journal.pone.0152463.
[41] Kolontarev K, Kasyan G, Pushkar D. Robot-assisted laparoscopic ureteral reconstruction: a systematic review of literature [J]. Cent European J Urol, 2018, 71(2): 221-227. doi: 10.5173/ceju.2018.1690.
[42] 杨 皓,董永超,徐东波,等. 回肠代输尿管术治疗长段输尿管狭窄[J]. 现代泌尿外科杂志,2021,26(2):128-131. doi:10.3969/j.issn.1009-8291.2021.02.009.
[43] 蔡 林,李新飞,程嗣达,等. 上尿路重建手术:IUPU技术总结[J]. 现代泌尿外科杂志,2020,25(6):468-473. doi:10.3969/j.issn.1009-8291.2020.06.002.
[44] 周发友,王允武,彭 伟,等. 腹腔镜膀胱肌瓣代输尿管术治疗长段输尿管狭窄的初步体会[J]. 中国内镜杂志,2017,23(4):102-105. doi:10.3969/j.issn.1007-1989.2017.04.020.
[45] 柴帅帅,李 兵. 口腔黏膜在输尿管狭窄修复重建中的应用[J]. 中国临床新医学, 2021, 14(7): 657-662. doi: 10.3969/j. issn.1674-3806.2021.07.05.
[46] 王建黎,李 兵. 自体组织在输尿管修复重建手术中的应用[J]. 临床泌尿外科杂志, 2020, 35(8): 615-623. doi: 10.13201/j.issn.1001-1420.2020.08.006.
[47] Zhang Y, Ouyang W, Xu H, et al. A comparison of robot-assisted laparoscopic ureteral reimplantation and conventional laparoscopic ureteral reimplantation for the management of benign distal ureteral stricture [J]. Urol J, 2020, 17(3): 252-256. doi: 10.22037/uj.v0i0.5478.
[48] 陶军跃,梁朝朝,郝宗耀,等. 机器人辅助腹腔镜治疗内镜术后继发输尿管狭窄的疗效(附27例报告)[J]. 微创泌尿外科杂志, 2021, 10(6): 385-389. doi: 10.19558/j.cnki.10-1020/r.2021.06.006
[49] 谢超群,吴泰山,谢国红,等. 腹腔镜和输尿管镜联合治疗15例医源性输尿管狭窄[J]. 中国内镜杂志,2021,27(9):75-80. doi:10.12235/E20210383.
[50] 瞿 曦,李先林. 腹腔镜输尿管镜双镜联合技术与输尿管成形术治疗输尿管狭窄的疗效及安全性[J]. 实用医学杂志,2020,36(4):461-465. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2020.04.008.
[51] 王正义,陈滢之,刘万樟,等. 输尿管支架相关症状的影响因素及防治[J]. 现代泌尿外科杂志,2022,27(4):361-364. doi:10.3969/j.issn.1009-8291.2022.04.019.
[52] 范 梁,崔振宇,王娅琼,等. 输尿管支架的研究进展[J]. 浙江医学, 2022, 44(14): 1570-1574. doi: 10.12056/j. issn. 1006-2785.2022.44.14.2022-1281.
[53] 陈智威,王 彦. 输尿管支架在输尿管狭窄治疗中的应用进展[J]. 中国微创外科杂志,2022,22(4):333-337. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2022.04.010.

(编辑:贺绍梅)