

·综述·

经尿道前列腺电切相关前尿道狭窄

王建伟^{1*}, 类福炜²

(1. 北京积水潭医院 泌尿外科, 北京大学第四临床医院, 北京 100096;

2. 兰陵县人民医院 泌尿外科, 山东 兰陵 277700)

摘要: 经尿道前列腺电切(transurethral resection of the prostate, TURP)术后前尿道狭窄是临床中常见的尿道狭窄, 本文对TURP术后前尿道狭窄流行病学、病因学、处理策略以及预防等进行总结分析。TURP术后前尿道狭窄的常见部位是舟状窝、阴茎阴囊交界处、尿道球部。TURP术后前尿道狭窄的可能的病因包括机械损伤、电损伤、感染和留置尿管等。TURP术后前尿道狭窄的治疗一般包括内镜下微创治疗和开放重建手术。内镜下微创治疗的效果无法保证, 尤其是对于长段或严重狭窄的患者, 狭窄复发率很高。尿道成形手术包括端端吻合、口腔黏膜修复、会阴区皮瓣修复和尿道会阴造口等术式。针对TURP术后前尿道狭窄的相关基础和临床研究均较为匮乏, 面对临床上的具体病例, 往往是在尿道狭窄处理原则的基础上制定个体化诊疗方案。

关键词: 良性前列腺增生; 经尿道前列腺电切术; 尿道狭窄

中图分类号: R697; R699.6

文献标识码: A

文章编号: 1674-7410(2023)01-0061-06

DOI: 10.20020/j.CNKI.1674-7410.2023.01.12

Transurethral resection of the prostates related anterior urethral strictures

Wang Jianwei¹, Lei Fuwei²

1. Beijing Jishuitan Hospital, the Fourth Medical College of Peking University, Beijing 100096, China;

2. Lanling People's Hospital, Lanling, Shandong 277700, China

Corresponding author: Wang Jianwei, E-mail: Wangjianwei77@126.com

Abstract: Anterior urethral strictures are frequently encountered after transurethral resection of the prostate (TURP). This article summarized anterior urethral strictures due to TURP in terms of epidemiology, etiology, management strategy, and prevention. Common sites of TURP-related urethral strictures are the meatus and fossa navicularis, the penoscrotal junction, the mid-bulbar region. The possible causes of anterior urethral stricture after TURP include mechanical injury, electrical injury, infection, and indwelling catheter. Treatment of anterior urethral stricture following TURP includes endoscopic minimally invasive treatment and open reconstructive surgery. The effect of minimally invasive endoscopic treatment cannot be guaranteed, especially for patients with long or severe strictures whose recurrence rate of is high. Urethroplasty includes end-to-end anastomosis, oral mucosal repair, perineal flap repair, and urethro-perineal stoma. Relevant basic and clinical researches on anterior urethral stricture after TURP are relatively limited, so individualized diagnosis and treatment plans are often formulated on the basis of the principles in the face of specific clinical cases.

Keywords: Benign prostatic hyperplasia; Transurethral resection of the prostate; Urethral stricture

九十多年来, 使用单极电切镜进行的经尿道前列腺电切术(monopolar transurethral resection of the prostate, M-TURP)被认为是治疗由良性前列腺增生导致的下尿路症状的“金标准”, 临床效果确切且符合成本效益原则^[1-4]。随着技术的进步, 双极

电切镜的出现或许为TURP手术提供了一种更好的设备选择, 即双极TURP(Bipolar TURP, B-TURP)。相比于M-TURP, B-TURP使用生理盐水作为冲洗液, 疗效相近的同时明显降低了术中并发症的发生率^[2-4]。然而, 无论使用何种能量平台, 前尿道狭窄仍是TURP术后主要的晚期并发症之一^[5-6]。本文旨在收集和总结TURP术后前尿道狭窄的流行病学、

*通信作者: 王建伟, E-mail: Wangjianwei77@126.com

病因学和处理策略等。

1 流行病学

尽管使用了几十年, M-TURP仍存在较高的术中和术后并发症发生率^[1]。早期并发症包括出血、经尿道电切综合征、尿路感染和脓毒症等。晚期并发症包括尿道狭窄、膀胱颈挛缩、尿失禁和逆行性射精等。不同文献报道的M-TURP术后前尿道狭窄发生率差异较大。Rassweiler等^[1]的一项大样本量的随机临床试验显示, M-TURP术后前尿道狭窄发生率为2.2%~9.8%, 膀胱颈挛缩的发生率为0.3%~9.2%。Cornu等^[4]的研究显示TURP术后前尿道狭窄的发生率为4.5%~13%。B-TURP术中使用生理盐水进行冲洗, 从而降低了术中稀释性低钠血症, 即水中毒的风险, 但术后尿道狭窄的发生率或许更高^[7-9]。

Michielsen和Coomans的研究^[10]显示B-TURP术后前尿道狭窄的发生率为3.3%, 而M-TURP术后前尿道狭窄发生率为2.9%, 两者无显著差异($P=0.739$)。一项国际多中心随机对照试验比较了B-TURP与M-TURP术后前尿道狭窄发生率, 平均随访时间为28.8个月, 结果显示两组间的累积短期尿道狭窄发生率无显著差异(M-TURP vs. B-TURP: 6.6% vs. 6.7%, $P=1.000$)。中期随访结果显示, 每组均观察到10例前尿道狭窄(M-TURP vs. B-TURP: 9.3% vs. 8.2%, $P=0.959$)。Tang等^[11]对B-TURP与M-TURP治疗良性前列腺增生的对比研究进行了系统回顾和荟萃分析, 其中在11项随机对照研究中, M-TURP组(909例)和B-TURP组(948例)中分别发现了36例和38例前尿道狭窄患者。

总体而言, M-TURP和B-TURP术后前尿道狭窄和膀胱颈挛缩的发生率均无显著差异。TURP术后前尿道狭窄的常见部位是舟状窝、阴茎阴囊交界处、尿道球部和尿道括约肌下方^[1]。但也有研究显示, 使用TURis电切系统进行TURP手术后, 尿道狭窄的发生部位似乎更常见的是膜部尿道^[12]。

2 病因学

目前, TURP术后前尿道狭窄的确切病因仍有争议^[13]。可能的病因包括机械损伤、电损伤、感染和留置尿管等^[13-14]。

2.1 机械损伤 内窥镜器械是引起尿道狭窄最常见的原因之一。由于金属电切镜及其镜鞘进出尿道的操作, TURP手术不可避免地会导致一定程度的机械性尿道损伤。有研究表明, 器械管径大小与尿道

直径之间不匹配会对尿道黏膜造成机械性损伤, 导致尿道狭窄的形成^[13-14]。在中国, 许多电切镜是从西方国家进口的, 镜身尺寸与国人尿道直径并不匹配。本中心诊治过几例由于电切镜尺寸与尿道直径不合适而导致严重尿道黏膜损伤的病例(尚未报道)。Mamoulakis等^[7-8]的研究观察到TURP术后尿道黏膜的变化, 如电切镜镜鞘压迫球部尿道近端导致尿道黏膜的损伤, 阴茎部尿道有多个狭窄环等, 这些均可发展为尿道狭窄。Erturhan等^[15]开展的一项前瞻性研究中, 发现使用大口径电切镜(27F)进行TURP手术, 引起球部尿道部分破裂, 导致尿道狭窄的发生。

Günes等^[16]开展了一项关于TURP手术中电切镜尺寸是否影响术后尿道狭窄发生的研究。该研究回顾性对比了使用24F和26F电切镜进行TURP手术后尿道狭窄发生率, 发现26F组患者球部尿道狭窄发生率显著高于24F组, 且差异有统计学意义(11.4% vs. 2.9%, $P=0.018$)。Mundy和Andrich^[17]的研究发现, 机械应力引起的尿道黏膜损伤会出现局部炎症和缺血, 从而导致上皮纤维化, 随着时间的推移会导致管腔挛缩。

2.2 电损伤 TURP术中电流的泄漏会引起尿道黏膜损伤。在M-TURP或B-TURP手术过程中, 电极与电切镜金属鞘或其他金属部件之间发生短路, 如电切环断裂, 镜鞘上存在绝缘缺损或电切环与镜鞘之间直接接触时, 可能导致尿道黏膜电流负荷升高, 从而增加该部位尿道黏膜电热损伤的风险^[18]。除电流外, 润滑剂凝胶的电导率和质量也被认为是导致尿道电热损伤的另一个重要因素。当使用电导率低于尿道黏膜的润滑剂时, 泄漏电流可能从润滑剂部位传递到周围的尿道^[18]。不同双极电切系统在电流传输的技术设计上略有不同^[10, 12]。例如, TURis (Olympus, Tokyo, Japan)电切系统中, 返回电极是接入金属镜鞘中的, 因此患者的尿道可能被返回电极所伤。一些学者认为, TURP术后尿道狭窄可能与术中电流流动模式有关, 有报道称特殊类型的电子收集电极可能使TURis电切系统能够减少术后尿道狭窄的发生^[12]。

在一项对比B-TURP (TURis系统)与传统M-TURP的随机对照试验中, 对136例患者进行了为期36个月的随访^[12]。在前列腺体积>70 ml的患者中, B-TURP组的前尿道狭窄率明显高于M-TURP组。Komura等^[12]的研究认为电流和使用TURis系统进行TURP手术后尿道狭窄之间存在关联, 且该研究结果表明, 前列腺体积大和手术时间长可能是

尿道狭窄的重要预测指标。

传统的单极电切功率一般是170 W,而双极电切系统的功率更高,一般为270 W。实际上,TURP手术过程中的内部高频电流也会导致尿道的热损伤,特别是对于TURis系统,返回电极是接入镜鞘中的。因此,在M-TURP和B-TURP中应避免使用较高功率的切割电流。

2.3 感染 尿路感染控制不佳可能是导致TURP术后尿道狭窄的另一个危险因素。众所周知,淋菌性尿道炎是前尿道狭窄的重要原因,淋病奈瑟菌引发的黏膜下层炎症浸润,将导致尿道管腔纤维化和狭窄^[19-20]。TURP术后的尿路感染可能引发类似的病理过程,并最终导致尿道狭窄。一项回顾性研究总结了917例接受TURP手术患者的资料,以探讨组织病理证实的前列腺炎症与TURP术后因前尿道狭窄或膀胱颈挛缩而再次手术之间的关系。结果显示,前列腺炎症组因前尿道狭窄或膀胱颈挛缩而再次手术的比例明显高于非炎症组。作者认为前列腺炎症是影响尿道狭窄或膀胱颈挛缩发展的独立变量^[19]。此外,另一种理论认为,细菌感染可诱导尿道黏膜上皮细胞鳞状上皮化生,类似于其他化学、物理或生物因素等,这些因素对狭窄的进一步发展并不是必需的。除电切镜尺寸过大和机械应力影响以外,过长的手术时间和术后长时间留置尿管也可能导致尿道黏膜损伤。

2.4 留置尿管 TURP术后短期内常规留置尿管,且往往留置口径较大(F20)的三腔尿管以供膀胱冲洗用。然而,留置尿管本身就是一种引起尿道狭窄的医源性因素^[6]。Hollingsworth等^[21]的一项荟萃分析显示,留置尿管(3周内)后前尿道狭窄的发生率为3.4%。此外,尿管直径和材质均是尿道狭窄发生的影响因素。Liss等^[22]开展的一项回顾性研究中,观察分析了1000例接受机器人辅助腹腔镜前列腺癌根治术患者的术后并发症,发现术后留置的尿管直径为22Fr组较18Fr组的尿道舟状窝狭窄发生率显著增加(6.9% vs. 0.9%, $P=0.02$)。Lam等^[23]的一项关于不同材料尿管对住院患者并发症影响的系统综述显示,乳胶尿管与硅胶导管相比,尿道炎和尿道狭窄的发生率均更高。

2.5 其他 除机械性损伤、电损伤、感染和留置导尿管外,冲洗液的温度可能在TURP术后尿道狭窄的病理生理过程中起到一定作用。Park等^[13]的一项回顾性研究,对比了温冲洗液和室温冲洗液对TURP

术后尿道狭窄发生率的影响。患者被分为温冲洗液(36℃)和室温冲洗液(20℃)两组,术后随访6个月后,温冲洗液组和室温冲洗液组的前尿道狭窄发生率分别为6.3%和21.3%。该研究认为,温度较低的冲洗液可能导致尿道血管收缩,故而术后尿道狭窄发生率较高。TURP手术时间影响尿道狭窄的发生,长时间手术不仅增加了尿道在能量器械中的暴露时间,而且电切镜及镜鞘进出尿道的次数也更多。Komura等^[12]的一项研究认为,大体积的前列腺需要更长的切除时间,是TURP术后尿道狭窄发生的一个重要的预测因素。

3 处理策略

TURP术后前尿道狭窄的治疗一般包括内镜下微创治疗和开放重建手术,前者包括尿道狭窄段扩张和内切开,后者主要指各种类型的尿道成形术。尿道成形手术包括端端吻合、口腔黏膜修复、会阴区皮瓣修复和尿道会阴造口等术式。值得一提的是,针对TURP术后尿道狭窄的相关基础和临床研究均较为匮乏,面对临床上的具体病例,往往是在尿道狭窄处理原则的基础上制定个体化诊疗方案。

3.1 尿道扩张术和尿道内切开术 尿道狭窄段扩张的目的是将尿道狭窄段的纤维化拉伸和撕裂开,以期将狭窄的尿道腔扩大。直视下尿道内切开术(direct vision internal urethrotomy, DVIU)是指在金属膀胱镜下使用电刀切开尿道狭窄段,从而将尿道腔扩大。Steenkamp等^[24]一项随机对照研究对比了尿道扩张与DVIU的手术效果,发现两者无统计学差异。尿道扩张术和尿道内切开术的适应证相同,均适用于首次发现的小于2 cm的球部尿道狭窄^[6],短期效果明显,且严格适应证选择的情况下,治疗后尿道狭窄的5年通畅率为71%^[25]。

Michielsen等^[10]报告了10例TURP术后前尿道狭窄的患者,他们都需要外科干预,包括6例DVIU、2例尿道外口切开以及2例尿道扩张。Günes等^[16]的一项回顾性研究中,观察随访了71例接受TURP手术的患者至少1年时间,发现8例患者出现前尿道狭窄。所有患者都需要外科干预,包括5例DVIU,3例尿道外口切开,2例尿道扩张以及1例尿道成形术。这些研究显示,TURP术后尿道狭窄往往首先进行内镜下微创治疗,但狭窄复发率较高。随着狭窄长度的增加,复发率甚至更高^[24,26]。

3.2 尿道重建术 对于因多次狭窄复发而不适合进行扩张或尿道切开术的严重尿道狭窄患者,可考虑

进行尿道成形术^[27]。然而,许多TURP术后患者的尿道存在多节段狭窄,限制了开放修复重建手术的可行性和成功性。

3.2.1 短段的球部尿道狭窄 一般来说,对于短段的球部尿道狭窄,行狭窄段切除尿道无张力端端吻合术效果良好,远期成功率约为90%,但该术式与18%~22.5%的患者的性功能障碍风险相关^[28-29]。国际泌尿外科学会(SIU)和国际泌尿外科疾病咨询委员会(ICUD)建议尿道端端吻合术是治疗短段球部尿道狭窄的一种选择,无论病因或既往治疗如何^[30]。然而,这一术式不适用于阴茎部尿道狭窄,因为它会导致阴茎勃起时向腹侧弯曲^[31]。

3.2.2 长段的球部尿道狭窄 TURP术后尿道狭窄患者的海绵体纤维化程度通常局限于尿道壁厚度的10%左右^[17]。由于球部尿道的背侧有一个较薄的海绵体,背侧狭窄段切开出血不多且可保留腹侧的海绵体血供。这种背侧狭窄段切开入路可暴露狭窄段,帮助外科医生在术中评估狭窄段的准确长度。非常短的膜样狭窄适合行“Heinke-Mikulicz”型尿道狭窄成形术,而长节段狭窄可以用适当大小的颊黏膜补片来加强修补。有些狭窄足够短,可以实现黏膜吻合和背侧狭窄段切开术,而对于一些稍长但接近闭塞的狭窄,可以进行与颊黏膜补片加强的联合吻合技术。所有的技术变化通常表明尿道不离断(不像经典的端端吻合方法),从而保留了尿道的腹侧海绵体血流,这对老年人群有益处。Bugeja等^[29]研究报告,67例特发性尿道狭窄或TURP术后尿道狭窄的患者,根据术中所见,行最合适的背侧非离断球部尿道成形术,术后随访发现影像学上成功率为96.9%。

3.2.3 阴茎部尿道狭窄 许多不同的组织移植技术用于阴茎部尿道成形术,包括阴茎皮瓣,口腔、膀胱和结肠黏膜游离移植物和生殖器以外的皮肤移植(大腿上部或下腹部)。目前临床上最常用的阴茎部尿道成形术材料是口腔黏膜移植,包括颊黏膜和舌黏膜^[27,32-33]。口腔黏膜坚韧而有弹性,易于获取。它由较厚的上皮细胞层、薄的固有层和致密的富血管层组成,这有利于其与吻合处进行早期融合。口腔黏膜取自口腔内表面,舌黏膜取自舌下表面。为避免并发症,应注意防止意外损伤腮腺导管。一系列研究证实,舌黏膜与颊黏膜在尿道成形术中效果无差异^[27,32-34]。Kulkarni等^[35]对TURP术后尿道狭窄的治疗进行了一项前瞻性研究,在170例患者中,165例接受了口腔黏膜尿道成形术。平均(范围)颊黏膜移植长度为6.25(4~8)cm,宽度为

1.5(1.3~1.8)cm,总体成功率为82.43%。虽然在考虑选择移植皮瓣时存在争议,但一些研究表明,在狭窄复发率方面,相比于移植皮瓣并无优势^[34-35]。对于生殖器皮肤而言,阴囊皮瓣并发症明显,因此在某些情况下,阴茎皮肤腹侧皮瓣对TURP术后的前尿道狭窄尤其有用^[20]。虽然阴茎皮瓣尿道成形术在技术上比口腔黏膜尿道成形术更有挑战性,但阴茎皮瓣腹侧嵌入技术,特别是Orandi技术,在处理TURP术后阴茎部尿道非闭塞性狭窄效果显著^[36-39]。

3.3 尿道会阴造口术 TURP术后较长的且多节段的狭窄是较为罕见的,如累及舟状窝、阴茎和球部尿道等部位。Kulkarni等^[35]报道了一组TURP术后尿道狭窄的患者队列,发现全尿道狭窄患者占11.2%,狭窄长度可达16.75cm。这些患者多数是老年人,可能更倾向于选择尿道会阴造口术,而不是反复尿道扩张。尿道会阴造口术采用倒“U”型会阴皮瓣,缝合到切开后的球部尿道,最后在阴茎阴囊交界处缝合成一个漏斗状开口。对于复杂的尿道狭窄,这一术式通常是易行且有效的。Barbagli等^[40]对接受尿道会阴造口术的前尿道狭窄患者进行了生活质量评估。尽管多达30%的患者需要重复外科干预,但有135例(78%)患者对手术效果感到满意,有33例(19.1%)患者对手术效果非常满意。良性前列腺增生是一种与年龄相关的疾病,对于患有多种基础疾病、严重或全尿道狭窄的老年患者,行尿道会阴造口术是提供正常排尿功能的明智选择,当然其缺点是男性患者无法再站立姿势排尿。

4 TURP术后尿道狭窄的预防

TURP术后前尿道狭窄对接受TURP手术的患者来说是一个无法忽视的问题,但患者往往没有充分意识到潜在的终身后果。20世纪的医疗器械技术依赖于利用大功率的电流或激光能量进行前列腺组织切除或消融,通常需要一个尺寸镜鞘,这是尿道损伤和术后狭窄形成的主要原因。进入21世纪,微创的创新性设备和技术更广泛的应用于临床,希望尺寸更小金属镜鞘和更短的手术时间将降低功能并发症和尿道狭窄的发生率^[41]。

TURP相关前尿道损伤是医源性尿道狭窄的主要原因,临床上对此类患者的诊治具有挑战性。临床医生应该了解这类问题的确切病因,思考在TURP术中如何保护尿道黏膜的完整性。关于TURP术后前尿道狭窄的治疗方式并无统一意见,内镜下微创治疗的效果无法保证,尤其是对于长段或严重狭窄

的患者,狭窄复发率很高。实际上,口腔黏膜移植术,包括颊黏膜和舌黏膜,是最常用的前尿道成形术补片材料。对于患有多种基础病和严重或全尿道狭窄疾病的老年患者,尿道会阴造口术不仅是临床上重要的治疗手段,而且往往是为这些患者恢复正常排尿功能的明智选择。

参考文献:

- [1] RASSWEILER J, TEBER D, KUNTZ R, et al. Complications of transurethral resection of the prostate (TURP)—incidence, management, and prevention [J]. *Eur Urol*, 2006, 50(5): 969–979; discussion 980.
- [2] AUTORINO R, DAMIANO R, DI LORENZO G, et al. Four-year outcome of a prospective randomised trial comparing bipolar plasmakinetic and monopolar transurethral resection of the prostate [J]. *Eur Urol*, 2009, 55(4): 922–929.
- [3] MAMOULAKIS C, SCHULZE M, SKOLARIKOS A, et al. Midterm results from an international multicentre randomised controlled trial comparing bipolar with monopolar transurethral resection of the prostate [J]. *Eur Urol*, 2013, 63(4): 667–676.
- [4] CORNU JN, AHYAI S, BACHMANN A, et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Functional Outcomes and Complications Following Transurethral Procedures for Lower Urinary Tract Symptoms Resulting from Benign Prostatic Obstruction: An Update [J]. *Eur Urol*, 2015, 67(6): 1066–1096.
- [5] LUMEN N, HOEBEKE P, WILLEMSSEN P, et al. Etiology of urethral stricture disease in the 21st century [J]. *J Urol*, 2009, 182(3): 983–987.
- [6] LUMEN N, CAMPOS-JUANATEY F, GREENWELL T, et al. European Association of Urology Guidelines on Urethral Stricture Disease (Part 1): Management of Male Urethral Stricture Disease [J]. *Eur Urol*, 2021, 80(2): 190–200.
- [7] MAMOULAKIS C, SKOLARIKOS A, SCHULZE M, et al. Results from an international multicentre double-blind randomized controlled trial on the perioperative efficacy and safety of bipolar vs monopolar transurethral resection of the prostate [J]. *BJU Int*, 2012, 109(2): 240–248.
- [8] MAMOULAKIS C, TROMPETTER M, DE LA ROSETTE J. Bipolar transurethral resection of the prostate: the 'golden standard' reclaims its leading position [J]. *Curr Opin Urol*, 2009, 19(1): 26–32.
- [9] ISSA MM. Technological advances in transurethral resection of the prostate: bipolar versus monopolar TURP [J]. *J Endourol*, 2008, 22(8): 1587–1595.
- [10] MICHIELSEN DP, COOMANS D. Urethral strictures and bipolar transurethral resection in saline of the prostate: fact or fiction [J]. *J Endourol*, 2010, 24(8): 1333–1337.
- [11] TANG Y, LI J, PU C, et al. Bipolar transurethral resection versus monopolar transurethral resection for benign prostatic hypertrophy: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Endourol*, 2014, 28(9): 1107–1114.
- [12] KOMURA K, INAMOTO T, TAKAI T, et al. Incidence of urethral stricture after bipolar transurethral resection of the prostate using TURis: results from a randomised trial [J]. *BJU Int*, 2015, 115(4): 644–652.
- [13] PARK JK, LEE SK, HAN SH, et al. Is warm temperature necessary to prevent urethral stricture in combined transurethral resection and vaporization of prostate [J]. *Urology*, 2009, 74(1): 125–129.
- [14] JAFFE JS, MCCULLOUGH TC, HARKAWAY RC, et al. Effects of irrigation fluid temperature on core body temperature during transurethral resection of the prostate [J]. *Urology*, 2001, 57(6): 1078–1081.
- [15] ERTURHAN S, ERBAGCI A, SECKINER I, et al. Plasmakinetic resection of the prostate versus standard transurethral resection of the prostate: a prospective randomized trial with 1-year follow-up [J]. *Prostate Cancer Prostatic Dis*, 2007, 10(1): 97–100.
- [16] GÜNES M, KELES MO, KAYA C, et al. Does resectoscope size play a role in formation of urethral stricture following transurethral prostate resection [J]. *Int Braz J Urol*, 2015, 41(4): 744–749.
- [17] MUNDY AR, ANDRICH DE. Urethral strictures [J]. *BJU Int*, 2011, 107(1): 6–26.
- [18] FAUL P, SCHLENKER B, GRATZKE C, et al. Clinical and technical aspects of bipolar transurethral prostate resection [J]. *Scand J Urol Nephrol*, 2008, 42(4): 318–323.
- [19] DOLUOGLU OG, GOKKAYA CS, AKTAS BK, et al. Impact of asymptomatic prostatitis on re-operations due to urethral stricture or bladder neck contracture developed after TUR-P [J]. *Int Urol Nephrol*, 2012, 44(4): 1085–1090.
- [20] LATINI JM, MCANINCH JW, BRANDES SB, et al. SIU/ICUD Consultation On Urethral Strictures: Epidemiology, etiology, anatomy, and nomenclature of urethral stenoses, strictures, and pelvic fracture urethral disruption injuries [J]. *Urology*, 2014, 83(3 Suppl): S1–S7.
- [21] HOLLINGSWORTH JM, ROGERS MA, KREIN SL, et al. Determining the noninfectious complications of indwelling urethral catheters: a systematic review and meta-analysis [J]. *Ann Intern Med*, 2013, 159(6): 401–410.
- [22] LISS MA, SKARECKY D, MORALES B, et al. Preventing perioperative complications of robotic-assisted radical prostatectomy [J]. *Urology*, 2013, 81(2): 319–323.
- [23] LAM TB, OMAR MI, FISHER E, et al. Types of indwelling urethral catheters for short-term catheterisation in hospitalised adults [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, 23(9): Cd004013.
- [24] STEENKAMP JW, HEYNS CF, DE KOCK ML. Internal urethrotomy versus dilation as treatment for male urethral

- strictures: a prospective, randomized comparison [J]. *J Urol*, 1997, 157(1): 98–101.
- [25] BARBAGLI G, FOSSATI N, MONTORSI F, et al. Focus on Internal Urethrotomy as Primary Treatment for Untreated Bulbar Urethral Strictures: Results from a Multivariable Analysis [J]. *Eur Urol Focus*, 2020, 6(1): 164–169.
- [26] HEYNS CF, STEENKAMP JW, DE KOCK ML, et al. Treatment of male urethral strictures: is repeated dilation or internal urethrotomy useful [J]. *J Urol*, 1998, 160(2): 356–358.
- [27] HORIGUCHI A. Substitution urethroplasty using oral mucosa graft for male anterior urethral stricture disease: Current topics and reviews [J]. *Int J Urol*, 2017, 24(7): 493–503.
- [28] BARBAGLI G, GUAZZONI G, LAZZERI M. One-stage bulbar urethroplasty: retrospective analysis of the results in 375 patients [J]. *Eur Urol*, 2008, 53(4): 828–833.
- [29] BUGEJA S, ANDRICH DE, MUNDY AR. Non-transecting bulbar urethroplasty [J]. *Transl Androl Urol*, 2015, 4(1): 41–50.
- [30] MOREY AF, WATKIN N, SHENFELD O, et al. SIU/ICUD Consultation on Urethral Strictures: Anterior urethra–primary anastomosis [J]. *Urology*, 2014, 83 (3 Suppl): S23–S26.
- [31] BARBAGLI G, DE ANGELIS M, ROMANO G, et al. Long-term followup of bulbar end-to-end anastomosis: a retrospective analysis of 153 patients in a single center experience [J]. *J Urol*, 2007, 178(6): 2470–2473.
- [32] SMITH TG, 3RD. Current management of urethral stricture disease [J]. *Indian J Urol*, 2016, 32(1): 27–33.
- [33] SIMONATO A, GREGORI A, AMBRUOSI C, et al. Lingual mucosal graft urethroplasty for anterior urethral reconstruction [J]. *Eur Urol*, 2008, 54(1): 79–85.
- [34] BARBAGLI G, DE ANGELIS M, ROMANO G, et al. The use of lingual mucosal graft in adult anterior urethroplasty: surgical steps and short-term outcome [J]. *Eur Urol*, 2008, 54(3):671–676.
- [35] KULKARNI SB, JOGLEKAR O, ALKANDARI M, et al. Management of post TURP strictures [J]. *World J Urol*, 2019, 37(4):589–594.
- [36] WESSELLS H, MCANINCH JW. Current controversies in anterior urethral stricture repair: free-graft versus pedicled skin-flap reconstruction [J]. *World J Urol*, 1998, 16(3): 175–180.
- [37] DUBEY D, VIJAN V, KAPOOR R, et al. Dorsal onlay buccal mucosa versus penile skin flap urethroplasty for anterior urethral strictures: results from a randomized prospective trial [J]. *J Urol*, 2007, 178(6): 2466–2469.
- [38] CHAPPLE C, ANDRICH D, ATALA A, et al. SIU/ICUD Consultation on Urethral Strictures: The management of anterior urethral stricture disease using substitution urethroplasty [J]. *Urology*, 2014, 83(3 Suppl): S31–S47.
- [39] ANDRICH DE, MUNDY AR. What is the best technique for urethroplasty [J]. *Eur Urol*, 2008, 54(5): 1031–1041.
- [40] BARBAGLI G, DE ANGELIS M, ROMANO G, et al. Clinical outcome and quality of life assessment in patients treated with perineal urethrostomy for anterior urethral stricture disease [J]. *J Urol*, 2009, 182(2): 548–557.
- [41] PHAM H, SHARMA P. Emerging, newly-approved treatments for lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hypertrophy [J]. *Can J Urol*, 2018, 25(2): 9228–9237.