

球部尿道狭窄治疗中国专家共识(2025 版)

中国医师协会泌尿外科医师分会尿路修复与重建学组 中华医学会泌尿外科学分会尿路修复与重建学组
通信作者:傅强, Email: jamesqfu@aliyun. com

【摘要】 为规范我国球部尿道狭窄的诊疗,中国医师协会泌尿外科医师分会尿路修复与重建学组和中华医学会泌尿外科学分会尿路修复与重建学组组织国内权威专家,系统回顾循证证据,经充分研讨形成本共识。共识强调,治疗需根据狭窄病因、长度、严重程度以及患者全身状况制订个体化方案。总体原则为:超短段(< 0.5 cm)膜样狭窄可首选尿道扩张或冷刀内切术,但不建议反复操作;短段狭窄(≤ 2 cm)是吻合术的主要适应证,其中尿道海绵体瘢痕严重的创伤性闭锁适合离断式吻合术,瘢痕较轻的非闭锁性狭窄则适合非离断吻合术;对于长段狭窄(> 2 cm),推荐采用口腔黏膜或带蒂皮瓣进行扩大成形术。在具体技术上达成多项共识:不推荐能量器械作为内切术首选工具;推荐使用硅胶导尿管,术后通常留置 3~4 周;游离口腔黏膜移植时,切取宽度应 ≥ 1.5 cm,长度需超出狭窄段 0.5 cm;对于复杂或感染病例,建议术前留置膀胱造瘘 2~4 周以使尿道休息;尿道支架不作为一线治疗,仅适用于特定情况(如无法耐受开放手术者)。本共识旨在为各级医疗机构提供科学、实用的临床决策支持,以提升球部尿道狭窄的诊疗规范化水平。

【关键词】 尿道; 尿道狭窄; 球部尿道; 尿道修复; 尿道重建

基金项目:上海市自然科学基金(22Y11905000)

DOI: 10. 3760/cma. j. cn112330-20250709-00289

Chinese expert consensus on the treatment of bulbar urethral stricture (2025 edition)

Urinary Tract Repair and Reconstruction Group of Chinese Urological Doctor Association, Urinary Tract Repair and Reconstruction Group of Chinese Urological Association
Corresponding author: Fu Qiang, Email: jamesqfu@aliyun. com

【Abstract】 To standardize the diagnosis and treatment of bulbar urethral stricture in China, the Urinary Tract Repair and Reconstruction Group of Chinese Urological Doctor Association and Urinary Tract Repair and Reconstruction Group of Chinese Urological Association organized leading domestic experts to systematically review evidence-based data and develop this consensus through thorough discussion. The consensus emphasizes that treatment should be individualized based on the etiology, length, severity of the stricture, and the patient's overall condition. The general principles are as follows: for very short (< 0.5 cm) membrane-like strictures, urethral dilation or cold-knife internal urethrotomy may be the first-line options, but repeated procedures are not recommended. For short strictures (≤ 2 cm), anastomotic urethroplasty is the primary indication—among these, traumatic obliteration with severe corpus spongiosum scarring is suitable for excisional anastomosis, while non-obliterative strictures with mild scarring are suitable for non-transecting anastomosis. For long strictures (> 2 cm), augmentation urethroplasty using buccal mucosa or pedicled skin flaps is recommended. Multiple technical consensus have been reached: energy-based devices are not recommended as the first-line tools for internal urethrotomy. Silicone catheters are recommended, typically indwelling for 3–4 weeks postoperatively. For free buccal mucosal grafts, the harvested width should be ≥ 1.5 cm, and the length should exceed the stricture segment by 0.5 cm. For complex or infected cases, preoperative indwelling cystostomy for 2–4 weeks is recommended to allow the urethra to rest. Urethral stents are not first-line treatment and are only indicated for specific situations (e. g. patients unfit for open surgery). This consensus aims to provide scientific and practical clinical decision support for healthcare institutions at all levels, thereby improving the standardization of diagnosis and treatment of bulbar urethral stricture.

【Key words】 Urethra; Urethral stricture; Bulbar urethra; Urethral repair; Urethral reconstruction

Fund program: Natural Science Foundation of Shanghai (22Y11905000)

DOI: 10. 3760/cma. j. cn112330-20250709-00289

一、概述

(一)病因和诊疗现状

球部尿道狭窄是男性常见的下尿路梗阻性疾病。

流行病学数据显示,其发病主要与外伤(特别是骑跨伤)及医源性损伤(如长期留置导尿、经尿道器械操作等)密切相关,炎症性病因如感染性尿道



炎也占一定比例。

诊疗现状呈现以下特点,强调个体化与精准化,根据狭窄病因、长度和严重程度,治疗方法呈阶梯式选择。短段狭窄(≤ 2 cm)倾向于采用吻合术(离断或非离断式),其长期通畅率高,被视为确定性治疗的金标准之一。对于长段(> 2 cm)复杂狭窄,则以口腔黏膜或皮瓣的扩大成形术为主流治疗方式。腔内治疗(如尿道内切开术)虽微创,但主要适用于超短段(< 0.5 cm)初发狭窄,因复发率高,在复杂病例中的应用价值有限。

(二)临床诊疗的难点和痛点

球部尿道位于会阴部,尿道膜部远端,延伸至阴茎阴囊交界处,长 3~4 cm。其解剖位置邻近坐骨耻骨支,周围被尿道海绵体包裹,血供丰富但易受外伤。球部尿道狭窄指该段尿道管腔的异常狭窄甚至闭锁,导致排尿梗阻。狭窄的形成通常与外伤性尿道断裂,以及医源性损伤导致的尿道海绵体纤维化相关^[1]。由于病因复杂,临床表现差异显著,不同地区、不同等级医疗单位在诊断标准、手术时机选择及术式应用方面存在较大差异^[2-5]。当前诊疗挑战在于如何进一步提高长段狭窄修复的成功率、降低复发率,并推动手术技术的规范化与普及。

二、共识制订的目的和方法

(一)目的

目前国际指南对复杂病例的管理策略尚未形成统一意见,为推动我国球部尿道狭窄诊疗的标准化进程,由中国医师协会泌尿外科医师分会尿路修复与重建学组和中华医学会泌尿外科分会尿路修复与重建学组牵头,组织全国多家三甲医院从事尿道疾病研究的权威专家,系统回顾近十年国内外循证医学证据,经过专家研讨会和改良德尔菲法专家共识形成方法,最终达成共识,旨在为各级医疗机构提供科学、实用的临床决策支持。

(二)文献检索情况

本共识的制订基于系统性的文献回顾,检索数据库包括PubMed、Embase、Cochrane Library、中国知网(CNKI)和万方数据知识服务平台。检索时限设定为2015年6月至2025年6月。英文检索词主要包括“bulbar urethral stricture”“urethroplasty”“anastomosis”“oral mucosa graft”“urethrotomy”等及其组合,中文检索词包括“球部尿道狭窄”“尿道成形术”“吻合术”“口腔黏膜”“尿道内切开”等。文献类型包括临床研究、系统评价、荟萃分析以及相关指南。初步检索共获得中英文文献 1 652 篇,经过题目与摘要

筛选,排除动物实验、个案报告、非相关部位研究及低质量研究后,纳入 312 篇文献进行全文精读。最终,有 31 篇高质量研究作为核心证据被引用。专家工作组在多次研讨中对证据质量、结论的适用性及推荐等级进行充分审议与整合,确保共识建议立足于当前最佳循证医学证据。

(三)证据分级及推荐强度

采用牛津循证医学中心(Oxford Centre for Evidence-Based Medicine)证据分级标准,对纳入文献的证据级别进行评估和分级。证据主要分为以下 5 级:

1 级证据:基于同质性良好的高质量随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)的系统评价或荟萃分析,或单个设计良好的大样本 RCT。

2 级证据:基于同质性较好的队列研究的系统评价,或单个设计良好的前瞻性队列研究(尤其是多中心研究)。

3 级证据:病例对照研究的系统评价,或设计良好的回顾性病例对照研究。

4 级证据:病例系列研究、低质量的队列或病例对照研究。

5 级证据:专家意见、病例报告、病理生理学原理或基于共识的推荐。

本共识中的推荐意见和共识度是在综合评估现有证据级别、临床获益与风险以及专家实践经验的基础上形成的。当高质量证据(1~3 级)充分时,推荐意见主要基于证据;仅有中等质量证据时(4~5 级证据),则主要依据专家共识和临床实践经验。专家共识度 $< 70\%$ 为不推荐,70%~90%为弱推荐, $> 90\%$ 为强推荐。

三、专家共识

(一)总体原则

根据球部尿道狭窄病因、长度、严重程度及患者全身状况制订个体化方案。对于创伤性球部尿道狭窄,通常尿道海绵体瘢痕组织严重,短段狭窄(≤ 2 cm)适合离断式尿道吻合术。医源性、炎症等病因引起的球部尿道狭窄,海绵体瘢痕组织轻微,狭窄长度较短(≤ 2 cm),适合非离断吻合术。一些轻度狭窄情况,如狭窄长度 < 0.5 cm,薄膜样瘢痕组织,可使用尿道扩张或内切开术进行首次治疗,一般不建议反复使用。对于狭窄长度较长(≥ 2 cm)者,推荐进行转移皮瓣或口腔黏膜移植扩大尿道管腔。根据狭窄部位的尿道板情况,选择单面扩大成形术或双面成形术^[3,6]。



(二) 治疗方式分类和适应证

1. 腔内治疗的适应证和选择: 腔内治疗是球部尿道狭窄应用最广泛的治疗方法, 但长期通畅率不高。以直视下冷刀内切术为例, 随访 1 年以上的通畅率为 8% ~ 77%, 多数研究报道在 60% 以下。影响长期通畅率的主要因素包括导致狭窄原因、狭窄长度、是否存在闭锁以及既往治疗次数等。对于未经治疗的 0.5 cm 以下的膜样狭窄者推荐冷刀内切术作为一线治疗^[7]。对于初次治疗复发者, 如仍在上述标准内, 仍可以尝试第二次冷刀治疗, 但不建议进行多次冷刀内切术(中等质量证据; 弱推荐, 共识度: 82%)^[8-9]。骑跨伤患者尿道海绵体损伤一般较重, 内切术常难以完全切透瘢痕组织, 术后长期效果不佳, 因此对于骑跨伤造成的球部尿道狭窄, 无论其长度如何都应慎重选择冷刀内切术。

直视下内切术中是否使用能量器械具有争议, 尽管文献报道的成功率与冷刀相当, 但实践中也见到使用能量器械内切后复发患者狭窄瘢痕加重的情况^[10]。因此, 不推荐能量器械作为首选的内切工具(高等质量证据; 强推荐, 共识度: 95%)。对于具有出血倾向或无法停用抗凝药物患者可谨慎选择激光内切术, 使用激光的功率不宜过高。

球部尿道狭窄的扩张治疗适应证与冷刀内切术相同, 不推荐盲视扩张, 因其具有较高的假道形成率。也不建议进行长期反复的扩张, 除非患者不能或不愿进行确定性手术。近年来文献报道药物涂层球囊(Optilume®)的效果值得关注^[11]。

2. 离断吻合术和非离断吻合术的适应证和选择

(1) 离断吻合术: 瘢痕切除端端吻合适合于尿道海绵体瘢痕化严重, 管腔接近闭锁或完全闭锁, 短段狭窄 ≤ 2 cm 者(球部尿道活动性大, 可允许稍长段切除)(中等质量证据; 弱推荐, 共识度: 77%)^[12]。部分研究支持 2 ~ 3 cm 的狭窄可通过充分游离尿道实现无张力吻合(需术者经验支持)。关键点是彻底切除狭窄段尿道及其周围瘢痕, 并实现尿道断端的无张力吻合。适用的狭窄病因包括创伤性或医源性狭窄(如导尿、膀胱镜检查损伤)导致的闭锁性狭窄。术中能够保证吻合口分离完全, 血供良好, 无张力吻合。

(2) 非离断吻合术: 适合于尿道海绵体瘢痕程度较轻, 管腔缩窄但未闭锁的短段狭窄(≤ 2 cm)。狭窄位置为中段、近端球部或合并多部位狭窄。狭窄病因多为炎症性狭窄(如淋菌性尿道炎)、留置导尿管后和轻度创伤等引起的非闭锁性狭窄, 一般狭窄段管腔大于 F4。

3. 非离断吻合术的术中细节问题: 非离断吻合术的球部尿道切开部位可在背侧, 也可在腹侧。由于球部尿道腹侧有较厚的尿道海绵体, 在腹侧纵切易出血, 推荐切开位置为球部尿道背侧。非离断吻合术适用于腔内损伤为主, 或者骑跨伤导致尿道海绵体瘢痕不严重的球部尿道狭窄(高等质量证据; 强推荐, 共识度: 95%)^[12-14]。对于远端球部尿道的短段狭窄, 折叠段尿道更贴近于体表, 向外突出的尿道在体表可触及, 常引起患者坐位时不适, 建议使用扩大成形术。

非离断吻合术适合于医源性尿道狭窄和海绵体轻度纤维化的钝性外伤性狭窄。瘢痕常为环形分布, 纵行切开的对侧仍有瘢痕分布, 常见的重建方法为直接纵切横缝, 关闭尿道管腔^[15]。如果瘢痕较为严重, 可将对侧瘢痕进行切除, 对正常的尿道黏膜下层适当游离后进行黏膜缝合, 覆盖瘢痕切除区域。此外, 如果狭窄长度较长, 瘢痕面积较大, 也可使用口腔黏膜覆盖切除瘢痕的区域, 之后再非离断关闭尿道管腔。

4. 球部尿道扩大成形术皮瓣和黏膜选择: 研究结果表明口腔黏膜、皮瓣代尿道成形术的成功率无明显差异, 具有各自的优势及特点。口腔黏膜取材方便, 具有柔韧性强并自带抗菌效能的优势, 与尿道组织有较好的相容性^[16], 移植后挛缩风险低于皮瓣, 适合修复长度 ≥ 2 cm 的球部尿道狭窄^[17]。口腔黏膜也是治疗球部远端阴茎硬化性苔藓样变最合适的移植材料^[18], 不足之处在于其存活需依赖尿床的微血管, 对于广泛纤维化及有多次手术史的患者, 移植存活率下降^[19]。

皮瓣自带血运适用于: ①球部尿道周围组织纤维化严重, 如放疗后或多次手术后、局部微血管条件差的患者; ②存在口腔黏膜病变等情况。会阴带蒂皮瓣含有毛囊, 可生长出毛发, 容易发生尿路感染、结石、尿道梗阻等。阴茎的包皮内板皮瓣质地柔软, 弹性适中, 少毛发, 适用于远端球部尿道重建^[20](高等质量证据; 强推荐, 共识度: 91%)。会阴皮瓣质地较厚, 包括阴囊中隔皮瓣、会阴动脉穿支皮瓣, 取材来自球部中段或近端尿道邻近区域, 皮瓣转移路径短, 但需要注意避免用有毛发的会阴皮瓣(中等质量证据; 弱推荐, 共识度: 73%)。

5. 游离黏膜的放置细节: 目前, 游离口腔黏膜是最常用的尿道替代材料, 远期通畅率在 85% 以上, 颊部和舌腹侧是最主要的黏膜供区, 对于较少的黏膜需求也可选择唇黏膜。应用不同供区的黏膜远期通畅率相当^[21]。黏膜替代成形的目标宽度应达到



F18 以上,因此黏膜切取的宽度一般应 ≥ 1.5 cm(根据狭窄程度),长度应比术中实测的狭窄长度超出 0.5 cm(高等质量证据;强推荐,共识度:100%)。

球部尿道狭窄黏膜替代成形可以选择的术式包括背侧、侧方或腹侧加盖(Onlay 技术)、背侧镶嵌(Inlay 技术, Asopa 术式)、扩大吻合术(Augmented anastomosis 技术)^[22-23]。背侧和侧方加盖技术中,应将游离黏膜缝合锚定于阴茎海绵体白膜后再与剖开的尿道狭窄段缝合。腹侧加盖技术中,应缝合球部尿道海绵体以形成黏膜基底床,当球部海绵体条件不佳时应使球海绵体肌充分覆盖黏膜基底面。

对于合并较长(2~5 cm)闭锁的球部尿道狭窄患者,可应用扩大吻合术,完全切除闭锁段后通常在腹侧完成端端吻合,远近端背侧剖开超过狭窄段,行背侧加盖成形。Asopa 术式近年来应用较少。尿道缝合推荐使用 5-0 或以下可吸收缝合线连续或间断缝合黏膜。

6. 生物材料的应用:目前仍无合适的生物材料可以替代口腔黏膜在尿道修复中的作用。小肠黏膜下脱细胞基质等生物材料,因其缺乏细胞和生物活性因子,与自体组织相比,其手术成功率仍然受到影响^[24]。近年来,人工真皮材料应用于舌黏膜取材后的舌部损伤部位覆盖,能够有效改善舌体缩小的问题。3D 打印及生物增材技术合成的仿生支架对于轻度瘢痕化的球部尿道修复效果较好,且避免了自体取材造成的伤害^[25]。

7. 球部尿道狭窄患者是否需要膀胱造瘘:对于尿道成形术前是否需要提前进行膀胱造瘘,以及是否需要闲置尿道及闲置时间,目前未明确统一标准。欧洲泌尿外科协会指南指出尿道重建手术的基础包括术前尿道休息,通常建议 2~4 周的休息期,尿道成形术前膀胱造瘘有助于控制泌尿系感染、减少组织炎症和降低瘢痕组织的活动性^[26]。而对于短段狭窄(≤ 2 cm)、初次手术无感染或瘢痕较轻者,可能无需膀胱造瘘,直接行一期尿道成形术。由于膀胱造瘘有助于判断球部近端尿道狭窄程度,指引近端吻合口,因此建议在术前 4 周进行膀胱穿刺造瘘,留置 F14~16 造瘘管,避免重建术中切开膀胱造成过大创伤。

8. 尿道支架的应用:目前普遍认为尿道支架置入术暂不能作为一线治疗方案,但在特定情况下仍具有临床可推荐性。尿道支架置入术相较于尿道成形术,避免了对周围勃起神经、血管及海绵体结构的直接损伤^[27],可减少术后阴茎缩短、瘢痕挛缩、性功能障碍等并发症的发生,且手术易于实施,早期恢复

尿道通畅性效果好。然而其长期效果欠佳,仅作为特定情况下的治疗方案,如:①短段非闭锁性球部尿道狭窄,多次接受尿道扩张或尿道切开术后仍复发的患者;②合并严重心肺疾病、凝血功能障碍,或高龄、无法耐受全麻或开放手术的患者;③放疗所致尿道狭窄,局部组织纤维化严重、手术修复困难的患者;④为避免影响阴茎勃起功能,拒绝尿道成形术的男性患者;⑤预期寿命较短或需快速缓解症状的晚期肿瘤患者。对于长段狭窄(> 2 cm)或复杂狭窄、合并感染等情况,支架可能加剧炎症反应或导致再狭窄,需谨慎使用^[28]。

9. 导尿管材质选择和留置时间:尽量选择硅胶导尿管,避免无涂层乳胶导尿管,推荐带凹槽的硅胶导尿管(高等质量证据;强推荐,共识度:95%)。无涂层乳胶导尿管易引发过敏反应,并且乳胶具有体外毒性,会导致尿道炎的发生率增加,同时狭窄形成也更多。导尿管的尺寸不宜过大,其因可能阻碍再上皮化过程,从而导致尿道发生纤维化愈合。球部尿道推荐使用 F16~18 导尿管^[29]。

球部尿道成形术后,导尿管推荐留置 3~4 周(高等质量证据;强推荐,共识度:95%)^[26]。对因尿道导尿管而感到困扰的患者,当出现以下情况时,应延长导尿管留置时间:①出现尿液外渗的患者;②高危患者,如糖尿病、吸烟、有放疗史患者等,有愈合延迟的风险;③复杂手术的患者,如长段狭窄修复、多次复发后手术患者。

四、总结

本共识系统整合球部尿道狭窄的病因、诊疗及管理策略,强调阶梯化、个体化治疗原则,为临床实践提供科学依据。未来需进一步探索新型生物材料、载药支架及微创技术,以优化长期疗效并降低并发症风险。

执笔专家:傅强(上海市第六人民医院),张楷乐(上海市第六人民医院),陶俊(江苏省人民医院),曾铭强(湖南省人民医院),薛亚明(中日联谊医院)

指导专家:魏强(四川大学华西医院)

参与讨论和审定的专家(按姓氏拼音排序):曹伟(哈尔滨医科大学附属第二医院),丁明霞(昆明医科大学第二附属医院),范志强(河南省人民医院),胡晓勇(上海市第六人民医院),黄海(中山大学孙逸仙纪念医院),黄建文(上海市第六人民医院),李兵(武汉大学中南医院),林健(北京大学第一医院),罗德毅(四川大学华西医院),宋鲁杰(上海市第六人民医院),薛力(西安交通大学第二附属医院),袁清(中国人民解放军总医院),曾晓勇(华中科技大学同济医学院附属同济医院),张林琳(西安交通大学第一附属医院),张伟(空军军医大学唐都医院),张小明(中国人民解放军南部战区总医院),周亮(四川大学华西医院)



利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Erickson BA, Tuong MN, Zorn AN, et al. Development and validation of the length, segment, and etiology anterior urethral stricture disease staging system using longitudinal urethroplasty outcomes data from the Trauma and Urologic Reconstructive Network of Surgeons[J]. J Urol, 2025, 213(4): 512-523. DOI: 10.1097/JU.0000000000004369.
- [2] Wessells H, Morey A, Souter L, et al. Urethral stricture disease guideline amendment (2023)[J]. J Urol, 2023, 210(1): 64-71. DOI: 10.1097/JU.0000000000003482.
- [3] Alberca-Del Arco F, Santos-Perez DE LA Blanca R, Amores Vergara C, et al. Bulbar urethroplasty techniques and stricture recurrence: differences between end-to-end urethroplasty versus the use of graft[J]. Minerva Urol Nephrol, 2024, 76(5): 563-569. DOI: 10.23736/S2724-6051.24.05812-9.
- [4] Hassan AA, Soliman AM, Shouman HA, et al. Dorsal- vs ventral-onlay buccal mucosal graft urethroplasty for urethral strictures: a meta-analysis[J]. BJU Int, 2025, 136(3): 385-394. DOI: 10.1111/bju.16811.
- [5] Hou C, Lin J, Gu Y, et al. The treatment practices for anterior urethral strictures in China: a case-based survey[J]. Front Surg, 2022, 9: 863463. DOI: 10.3389/fsurg.2022.863463.
- [6] 张睿航, 宋鲁杰, 傅强. 美国泌尿外科协会尿道狭窄疾病指南修正案解读[J]. 临床泌尿外科杂志, 2025, 40(3): 226-229, 237. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1420.2025.03.007.
- [7] Kluth LA, Ernst L, Vetterlein MW, et al. Direct vision internal urethrotomy for short anterior urethral strictures and beyond: success rates, predictors of treatment failure, and recurrence management[J]. Urology, 2017, 106: 210-215. DOI: 10.1016/j.urology.2017.04.037.
- [8] Redón-Gálvez L, Molina-Escudero R, Álvarez-Ardura M, et al. Predictors of urethral stricture recurrence after endoscopic urethrotomy[J]. Actas urológicas españolas, 2016, 40(8): 529-533. DOI: 10.1016/j.acuro.2016.03.013.
- [9] 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.
- [10] Jin T, Li H, Jiang LH, et al. Safety and efficacy of laser and cold knife urethrotomy for urethral stricture[J]. Chin Med J, 2010, 123(12): 1589-1595.
- [11] DeLong JW, Virasoro R, Pichardo M, et al. Long-term outcomes of recurrent bulbar urethral stricture treatment with the optilume drug-coated balloon: five-year results from the ROBUST I study[J]. J Urol, 2025, 213(1): 90-98. DOI: 10.1089/end.2024.0718.
- [12] Bandini M, Joshi P, Kulkarni SB. Future directions in urethroplasty: Emphasising mucosal preservation and reducing graft dependency[J]. BJU Int, 2024, 133(3): 351. DOI: 10.1111/bju.16196.
- [13] Baudry A, Schirrmann A, Guillot-Tantay C, et al. Non-transecting anastomotic augmented urethroplasty with dorsal onlay buccal graft for the treatment of bulbous urethral strictures: results and complications[J]. World J Urol, 2025, 43(1): 238. DOI: 10.1007/s00345-025-05633-1.
- [14] Kanematsu A, Yanagi T, Shimatani K, et al. Double-sided Heinecke-Mikulicic urethroplasty for short stricture around penoscrotal junction: description of technique and clinical outcome of initial cases[J]. Int J Urol, 2025, 32(8): 1064-1070. DOI: 10.1111/iju.70108.
- [15] Xie H, Li C, Xu YM, et al. Preliminary experience of nontransecting urethroplasty for pelvic fracture-related urethral injury[J]. Urology, 2017, 109: 178-183. DOI: 10.1016/j.urology.2017.07.013.
- [16] Kartal I, Cimen S, Kokurcan A, et al. Comparison between dorsal onlay and one-sided dorsolateral onlay buccal mucosal graft urethroplasty in long anterior urethral strictures: a prospective randomized study[J]. Int J Urol, 2020, 27(9): 719-724. DOI: 10.1111/iju.14286.
- [17] Madec FX, Marcelli F, Neuville P, et al. Urethral strictures - general aspects: definition, anatomy of the urethra and its clinical application in stenosis, epidemiology, etiology, and principles of urethral reconstruction[J]. Fr J Urol, 2024, 34(11): 102720. DOI: 10.1016/j.fjurol.2024.102720.
- [18] Fathi A, Mohamed O, Mahmoud GA, et al. Lichen sclerosis-induced long segment anterior urethral stricture: the early outcome of one-stage repair using dorsolateral onlay buccal mucosa graft[J]. Urologia, 2022, 89(1): 114-119. DOI: 10.1177/03915603211003396.
- [19] Cheng X, Ding M, Peng M, et al. The changing trend in clinical characteristics and outcomes of male patients with urethral stricture over the past 10 years in China[J]. Front Public Health, 2021, 9: 794451. DOI: 10.3389/fpubh.2021.794451.
- [20] Zugor V, Porres D, Karapanos L, et al. Reconstructive urethral surgery[J]. Aktuelle Urologie, 2017, 48(6): 569-575. DOI: 10.1055/s-0043-107042.
- [21] Mangera A, Patterson JM, Chapple CR. A systematic review of graft augmentation urethroplasty techniques for the treatment of anterior urethral strictures[J]. Eur Urol, 2011, 59(5): 797-814. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.02.010.
- [22] Barratt R, Chan G, La Rocca R, et al. Free graft augmentation urethroplasty for bulbar urethral strictures: which technique is best? A systematic review[J]. Eur Urol, 2021, 80(1): 57-68. DOI: 10.1016/j.eururo.2021.03.026.
- [23] Vasudeva P, Nanda B, Kumar A, et al. Dorsal versus ventral onlay buccal mucosal graft urethroplasty for long-segment bulbar urethral stricture: a prospective randomized study[J]. Int J Urol, 2015, 22(10): 967-971. DOI: 10.1111/iju.12859.
- [24] 金扬旺, 傅强. 生物再生材料修复前尿道狭窄的单中心经验[J]. 泌尿外科杂志(电子版), 2023, 15(1): 7-11. DOI: 10.20020/j.CNKI.1674-7410.2023.01.02.
- [25] Song L, Deng K, Yuan W, et al. Anterior substitutional urethroplasty using a biomimetic poly-L-lactide nanofiber membrane: preclinical and clinical outcomes[J]. Bioeng Transl Med, 2022, 7(3): e10308. DOI: 10.1111/iju.12859.
- [26] Campos-Juanatey F, Osman NI, Greenwell T, et al. European Association of Urology guidelines on urethral stricture disease (part 2): diagnosis, perioperative management, and follow-up in males[J]. Eur Urol, 2021, 80(2): 201-212. DOI: 10.1016/j.eururo.2021.05.032.
- [27] Trela JM, Dechant JE, Whitcomb WT, et al. Use of an absorbable urethral stent for the management of a urethral stricture in a stallion[J]. Vet Surg, 2016, 45(S1): O41-O48. DOI: 10.1111/vsu.12530.
- [28] Hughes M, Blakely S, Nikolavsky D. Advancements in transurethral management of urethral stricture disease[J]. Curr Opin Urol, 2021, 31(5): 504-510. DOI: 10.1097/MOU.0000000000000913.
- [29] Yürtük E, Yentur S, Çakır Ö, et al. Catheter dwell time and diameter affect the recurrence rates after internal urethrotomy[J]. Turk J Urol, 2016, 42(3): 184-189. DOI: 10.5152/tud.2016.90490.

(收稿日期: 2025-07-09)

(本文编辑: 裴力雨)

