

口腔黏膜在输尿管狭窄修复重建中的应用

柴帅帅, 李 兵

基金项目: 武汉市科技计划项目(编号:2020020601012222)

作者单位: 430022 武汉, 华中科技大学同济医学院附属协和医院泌尿外科

作者简介: 柴帅帅(1994-), 男, 在读硕士研究生, 研究方向: 泌尿外科疾病的诊治。E-mail: chaishuai0605@126.com

通讯作者: 李 兵(1971-), 男, 医学博士, 教授, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向: 泌尿系修复重建、泌尿系肿瘤。E-mail: bingli@hust.edu.cn



李 兵, 教授, 主任医师, 博士研究生导师, 华中科技大学同济医学院附属协和医院泌尿外科副主任, 泌尿外科研究所实验中心主任。中华医学会泌尿外科分会青年委员, 中国医学装备协会泌尿外科分会委员, 湖北省医师协会泌尿外科医师分会委员, 湖北省医学会泌尿外科分会青年学组副组长、微创学组委员, 国家执业医师试题开发专家委员会委员。美国泌尿外科学会(AUA)国际会员, 美国奥克兰大学 William Beaumont 医院泌尿外科研究员。《临床泌尿外科杂志》、*International Urology and Nephrology* 杂志编委。专业方向为泌尿生殖系肿瘤、尿路修复重建。专注于经腹腔入路腹腔镜技术在泌尿外科的临床应用和技术创新。首创并成功

开展“舌黏膜修复输尿管狭窄手术”, 首先开展“完全腹腔镜下回肠代双侧输尿管手术”。在国内较早开展“完全腹腔镜膀胱癌根治切除-回肠膀胱术”“经腹腔一站式完全腹腔镜肾脏输尿管膀胱袖状切除手术治疗上尿路尿路上皮癌”“泌尿外科单孔腹腔镜手术”。以第一作者或通讯作者发表论文 50 余篇, 在 *Urology*、*Journal of Neurotrauma* 等杂志发表 SCI 收录论文 20 余篇。主持国家自然科学基金项目 4 项, 原卫生部临床重点项目 1 项, 武汉市科技局重点项目 1 项, 获得湖北省科学技术发明奖一等奖。

[摘要] 输尿管狭窄, 尤其是上段及中段狭窄修复重建一直是泌尿外科手术的一大难点。如果无法进行输尿管端端吻合, 以往只能选择创伤大的肠代输尿管、自体肾移植等手术, 而口腔黏膜的应用, 极大降低了上段及中段输尿管狭窄修复重建中的创伤, 给该类患者带来了新的选择。该文对口腔黏膜(颊黏膜/舌黏膜)在输尿管狭窄修复重建中的应用进行了综述。

[关键词] 口腔黏膜; 颊黏膜; 舌黏膜; 输尿管狭窄; 修复重建

[中图分类号] R 693⁺.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2021)07-0657-06

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2021.07.05

Application of oral mucosa in repair and reconstruction of ureteral stricture CHAI Shuai-shuai, LI Bing, Department of Urology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

[Abstract] The repair and reconstruction of ureteral stricture, especially the repair and reconstruction of upper and middle ureteral stricture, has always been a major difficulty in urological surgery. If end-to-end ureteral anastomosis is not possible, the only options in the past are ileal ureter replacement and renal autotransplantation, causing great surgical trauma. The application of oral mucosa greatly reduces the trauma in the repair and reconstruction of upper and middle ureteral stricture, bringing a new option to those patients with upper and middle ureteral stricture. This paper summarizes the application of oral mucosa(buccal mucosa/lingual mucosa) in the repair and reconstruction of ureteral stricture.

[Key words] Oral mucosa; Buccal mucosa; Lingual mucosa; Ureteral stricture; Repair and reconstruction

输尿管狭窄修复重建一直是泌尿外科手术的难点。造成输尿管狭窄的原因众多,常见的有医源性手术损伤、结石嵌顿、外伤、放疗、感染、腹膜纤维化、肿瘤、结核等,其中超过一半是由医源性手术损伤或结石嵌顿引起的^[1]。随着泌尿外科内窥镜及妇科、直肠等腹腔镜手术技术的普及,医源性输尿管狭窄的发病率也在逐渐提高^[2-3]。输尿管狭窄的部位不同,修复重建的策略选择亦有差异。下段输尿管狭窄,狭窄段不足 5 cm 时,泌尿外科医师多选择输尿管膀胱再植术;狭窄段较长时,配合腰大肌悬吊或膀胱肌瓣可治疗长达 18 cm 的狭窄^[4-5]。而对于中段及上段输尿管狭窄,狭窄段长度 < 2 ~ 3 cm 时,可直接进行输尿管端端吻合^[6-7]。狭窄段过长或吻合张力过高时,多选择肠代输尿管或自体肾移植。但肠代输尿管及自体肾移植手术创伤大,步骤复杂,花费高,术后并发症多^[8-9]。随着自体组织移植修复输尿管等手术方式的出现,逐渐解决了这一困境。其中口腔黏膜(颊黏膜/舌黏膜)组织移植修复输尿管狭窄,因手术创伤小、成功率高、手术花费少、术后并发症少等优点,获得泌尿外科医师的关注^[10-11]。

1 输尿管的解剖及特点

成人输尿管全长 20 ~ 30 cm,国际解剖学中将其分为腹部段、盆腔段以及膀胱壁内段三部分,但在临床中为了方便地选择治疗方案,泌尿外科医师将输尿管分为上、中、下三段^[4]。上段输尿管是指输尿管肾盂起始部到骶髂关节上缘的部分,中段是指位于骶髂关节上下缘之间的部分,下段是指骶髂关节下缘以下的部分。输尿管由内层的黏膜固有层组织、中层的平滑肌组织和外层的外膜组织构成。平滑肌层也分为三层,即内纵层、中环层及外纵层。三层平滑肌组织交错螺旋排列,保证了尿液随蠕动波从肾盂顺利下行到输尿管口及膀胱内^[4]。外膜层包含着输尿管的滋养血管分支。三段输尿管的滋养血管的来源动脉有所不同,一般上段输尿管的滋养动脉来源于肾动脉的下行分支,中段输尿管则由睾丸动脉(女性为卵巢动脉)和腹主动脉的输尿管支参与供血,下段输尿管则由膀胱上、下动脉的输尿管支滋养供血^[4,12]。并且盆腔边缘以上的输尿管血供来源多位于输尿管内侧,盆腔边缘以下的输尿管血供来源多位于输尿管外侧,这要求手术中游离输尿管时,盆腔以上输尿管尽量在外侧游离,盆腔以下输尿管则应在内侧游离。但术中结扎或损伤输尿管的个别供血动脉并不一定会导致输尿管缺血坏死,因为多个动脉在输尿管外膜会形成伴行输尿管纵轴

的外膜血管丛,一起参与输尿管供血^[12]。同时输尿管的滋养血管常从一个方向靠近输尿管,穿过由一层疏松的结缔组织(输尿管鞘)到达外膜血管丛。因此,输尿管修复重建术中保护输尿管外膜及输尿管鞘的完整性与手术的成功以及吻合部位的生长恢复密切相关^[4,12]。即使是狭窄段输尿管,也应尽可能保留含有血供的“输尿管床”,将自体组织与“输尿管床”镶嵌吻合,更有利于自体镶嵌组织的成活。

2 口腔黏膜的特点

口腔黏膜光滑无毛,容易获取,长期处于湿润的环境中,并且具有较厚的上皮组织,弹性纤维含量高,固有层薄,毛细血管密度较高,有利于促进血运重建等组织学特点。口腔黏膜不同于肠黏膜,基本不会对尿液中的代谢产物再次重吸收,避免了内环境的代谢紊乱,同时也不会引起泌尿系感染、肠梗阻等术后并发症。动物实验表明,口腔黏膜长期暴露于尿液中,未见明显的炎症组织浸润或侵蚀^[13];移植修复输尿管狭窄后,移植组织能很好地存活,移植部位通畅性良好,未见移植部位有回缩、坏死、漏尿等情况发生^[14-15]。组织学检测表明,随着移植时间的延长,移植的口腔黏膜上皮逐渐尿路上皮化,并可见移植黏膜再生致密的毛细血管网^[15]。

3 口腔黏膜在输尿管狭窄修复重建中的应用

3.1 颊黏膜在输尿管狭窄修复重建中的应用

颊黏膜修复输尿管狭窄的方式目前已有报道的分为覆盖补片、镶嵌补片及卷管替代,其中覆盖补片方式应用最广泛。Naude^[16]在 1999 年首次报道了应用颊黏膜修复输尿管狭窄的手术方式,6 例患者中有 5 例选择覆盖补片的手术方式,1 例患者为卷管替代修复。术后平均随访时间为 30.8 个月,6 例患者输尿管狭窄修复部位均生长且通畅性良好。但 1 例患者术前肾功能损害严重,术后因未进行规律透析死亡,其余 5 例患者肾功能均未见明显下降。此后,世界各地多个中心相继报道了应用颊黏膜修复输尿管狭窄的临床研究^[17-33](见表 1)。这些研究所报道的颊黏膜取材长度最短为 1.5 cm,最长达 11 cm,随访时间 3 ~ 85 个月,术后成功率为 71.4% ~ 100%。Kroepfl 等^[17]通过覆盖补片 + 大网膜包裹重建段输尿管的方式,将修复长度扩展到 11 cm,术后中期随访效果良好,但之后最长段颊黏膜修复患者及双侧颊黏膜修复患者相继出现吻合口下端狭窄。笔者认为这种情况是术中对狭窄范围的误判导致的。Zhao 等^[28-29]首次将颊黏膜输尿管成形与机器人手术相结合,并且是目前报道颊黏膜修复输尿管例数最多的团队。机器人

辅助腹腔镜技术在输尿管修复重建中具有明显优势,避免了人手的微颤,使吻合更加精细,同时缩短了手术时间。同时 Zhao 等^[29]进行了颊黏膜背侧吻合和腹侧吻合的手术效果对比研究。从理论上讲,背侧吻合移植组织可以降低移植部位形成憩室的可能性,而腹部吻合技术上更方便,吻合更精细。术后随访发现,腹侧吻合与背侧吻合在成功率及并发症发生率上并无显著性差异。

3.2 舌黏膜在输尿管狭窄修复重建中的应用 颊黏膜在输尿管修复重建中的应用极大地推动了泌尿外科输尿管修复重建领域的发展,但是随访发现颊黏膜取材后,取材部位容易发生口周麻木、张口困难及腮腺管损伤等并发症^[34-36]。相比颊黏膜,同为口腔黏膜的舌黏膜位于舌底,取材更加方便,并且具有上皮层厚、弹性好、更抗感染、易于存活、取材部位并发症少等优点^[37]。2006 年 Simonato 等^[38]首次报道应用舌黏膜修复重建尿道狭窄,之后被广泛应用并获得了很好的效果^[39]。笔者团队李兵教授借鉴前人经验,创新地提出了将舌黏膜应用于修复输尿管狭窄,并于 2015 年进行了第一例舌黏膜修复重建输尿管手术,术后患者恢复良好,未见明显并发症^[40]。截至目前,舌黏膜修复重建输尿管手术逐渐在多中心开展,术后随访成功率高达 94% ~ 100%^[11,40-44](见表 2)。舌黏膜修复重建输尿管手术方式主要有舌黏膜补片输尿管扩大成形术和狭窄段切除 + 背侧增强 + 舌黏膜腹侧补片输尿管扩大成形术,两种术式均采用大网膜包裹重建段输尿管。目前舌黏膜移植长度最长为 7.5 cm,患者为 1 例 64 岁宫颈癌女性,之前曾多次输尿管手术史 + 宫颈癌放疗史,术中输尿管与周围组织粘连严重,笔者团队采用狭窄段切除 + 背侧增强缝合 + 舌黏膜腹侧补片输尿管扩大成形术 + 大网膜包裹的手术方式,患者术后恢复顺利,重建部位通畅性良好,肾功能稳定。如果将两侧舌黏膜充分利用,根据不同患者舌部的大小,可移植长 11 ~ 17 cm、宽 1.5 cm 的舌黏膜补片组织^[37]。

3.3 腹腔镜下舌黏膜修复重建输尿管手术步骤

(1) 麻醉方式、手术体位和 Trocar 穿刺位置:全身麻醉,经鼻气管插管,取 60° ~ 70° 斜侧卧位,患侧朝上,腰部垫高。留置尿管,左侧必要时可留置胃管。采用 3 点穿刺法,于平脐左(右)侧旁开 4 cm 经腹直肌作 1 cm 切口,气腹针充入 CO₂ 建立气腹,压力设定在 15 mmHg。自此切口置入 10 mm Trocar,放入腹腔镜。直视下在左(右)髂前上棘内上方置入 12 mm Trocar,左(右)锁骨中线肋缘下 3 cm 处置入 5 mm

Trocar。必要时可根据需要增加 1 个 5 mm Trocar。(2) 显露输尿管狭窄段:将患侧结肠翻向中线,常规显露输尿管狭窄段,一般情况下输尿管狭窄段以上输尿管会扩张,可用于判断狭窄段部位,也可术前先行输尿管镜直视下患侧插入输尿管导管,有助于术中定位狭窄段。纵行剪开扩张输尿管的尾侧,剖开输尿管狭窄部,直至正常段输尿管组织。根据情况决定是否剪除狭窄段部位(一般狭窄段输尿管组织瘢痕严重,闭塞长度 < 2 ~ 3 cm 给予切除闭锁段输尿管)。完全游离狭窄段及上下 2 cm 正常输尿管,注意保留滋养血管及输尿管鞘。腹腔镜下置入双 J 管(若切除了闭锁段输尿管,则先进行输尿管端端背侧端端缝合,再放置双 J 管)。(3) 获取舌黏膜:撑开器撑开口腔,用 0.5% 活力碘消毒颜面部及口腔。3-0 可吸收线在舌尖贯穿缝合作牵引,记号笔在一侧舌底黏膜做标记,沿切缘在黏膜下注入肾上腺素(1:100 000)。用 15#刀片按标记线切开黏膜,用 0 号丝线在切开的黏膜条的一端缝合数针作牵引,在黏膜和黏膜下脂肪层间分离,获取卵圆形舌黏膜。舌创面用 3-0 可吸收线缝合。离体的黏膜条置于 4 °C 生理盐水保持湿润,并修剪黏膜下多余的脂肪和肌肉组织。(4) 重建输尿管:将修剪后的舌黏膜通过 12 mm Trocar 送入腹腔,覆盖狭窄段,黏膜面朝向管腔内。在无张力状态下,用 4-0 可吸收线将舌黏膜与剖开的输尿管全层做侧侧缝合,大网膜包裹覆盖补片段输尿管并用可吸收缝线固定缝合数针,生理盐水冲洗创面,留置橡胶引流管,关闭切口。(5) 拔管及随访:术后 6 ~ 8 周拔除双 J 管,有条件可在输尿管镜下拔管并直视下观察吻合部位恢复情况。拔管后 1 ~ 2 周待输尿管水肿逐渐消退后,带有肾造瘘管患者行顺行泌尿系造影,观察重建部位输尿管恢复情况。同时复查泌尿系统彩超及肾动态显像,明确术后肾积水及肾功能变化情况。为了更客观、更科学地证明重建段输尿管恢复的通畅性,亦可进行上尿路压力测定:Whitaker 试验,根据恒流状态下肾盂压力变化情况,模拟推断肾脏排尿过程中重建部位是否通畅。

3.4 颊黏膜与舌黏膜的应用情况比较 (1) 手术成功率:本研究收集多个中心共 82 个(2 个为双侧)颊黏膜修复输尿管狭窄病例,采用颊黏膜的手术成功率为 71.4% ~ 100%,总体平均成功率为 91.6%。收集 3 个中心共 45 个舌黏膜修复输尿管狭窄病例,手术成功率为 94% ~ 100%,总体平均成功率为 95.6%。将颊黏膜与舌黏膜病例进行 χ^2 检验, $P > 0.05$,两种方式的成功率并无显著性差异。(2) 应用的长度:颊黏

膜修复输尿管狭窄目前应用的最长长度为 11 cm, 平均长度为 4.7 cm, 但移植 11 cm 颊黏膜患者术后随访发现狭窄复发。舌黏膜修复输尿管狭窄目前应用最长长度为 7.5 cm, 平均长度为 3.9 cm, 且 7.5 cm 患者目前重建段输尿管通畅性、肾功能稳定。(3) 手术时间: 就目前数据分析, 颊黏膜修复输尿管平均

手术时间为 205 min, 舌黏膜修复输尿管平均手术时间为 187 min。因为数据的有限性, 并不能表明舌黏膜手术时间比颊黏膜手术时间短。(4) 术后移植部位并发症: 颊黏膜与舌黏膜修复输尿管狭窄患者, 术后均未见报道出现口腔移植部位并发症。颊黏膜与舌黏膜修复输尿管狭窄的应用情况见表 1, 2。

表 1 颊黏膜修复输尿管狭窄应用情况

作 者	年份	修复方式	例数	修复长度 (cm)	手术时间 (min)	平均随访时间 (月)	手术效果
Naude ^[16]	1999	5 例覆盖补片, 1 例卷管修复	6	—	—	30.8 (3 ~ 72)	均无再次狭窄
Kroepfl 等 ^[17]	2010	覆盖补片	6 (1 例双侧)	6.9 (3 ~ 11)	—	34.3 (10 ~ 85)	5 例成功
Shah 等 ^[18]	2019	覆盖补片	5	9.4 (5.5 ~ 15)	—	18 ~ 42	均无再次狭窄
Agrawal 等 ^[19]	2010	覆盖补片	1	7	—	3	均无再次狭窄
Badawy 等 ^[20]	2010	覆盖补片	5	4.4 (3.5 ~ 5)	106 (85 ~ 130)	24 (14 ~ 39)	均无再次狭窄
Sadhu 等 ^[21]	2011	覆盖补片	1	8	—	6	均无再次狭窄
Trapeznikova 等 ^[22]	2014	覆盖补片	8 (1 例双侧)	5.1 (3.5 ~ 6)	—	42 (3 ~ 72)	8 例成功
Pandey 等 ^[23]	2014	覆盖补片	3	3 (4 ~ 7)	—	36.6 (26 ~ 50)	均无再次狭窄
Tsaturyan 等 ^[24]	2016	覆盖补片	5	4.2 (2.5 ~ 5)	—	39.6 (26 ~ 52)	均无再次狭窄
Sabale 等 ^[25]	2016	覆盖补片	1	3	—	8	均无再次狭窄
Fahmy 等 ^[26]	2017	覆盖补片	1	6	—	12	均无再次狭窄
Arora 等 ^[27]	2017	覆盖补片	1	6	280	6	均无再次狭窄
Zhao 等 ^[28-29]	2015—2018	覆盖补片	19	4 (2 ~ 8)	200 (136 ~ 397)	26 (13 ~ 44)	17 例成功
Lee 等 ^[30]	2017	覆盖补片	12	3 (2 ~ 5)	217 (136 ~ 344)	13 (4 ~ 30)	10 例成功
Ahn 等 ^[31]	2017	覆盖补片	3	4.3 (2.5 ~ 6)	347 (309 ~ 402)	13.7 (5 ~ 26)	均无再次狭窄
Ganpule 等 ^[32]	2018	镶嵌 + 覆盖补片	1	2	—	3	均无再次狭窄
Hefermehl 等 ^[33]	2020	覆盖补片	4	4 (3 ~ 5)	187 (174 ~ 201)	12.5 (12 ~ 14)	均无再次狭窄

表 2 舌黏膜修复输尿管狭窄应用情况

作 者	年份	修复方式	例数	修复长度 (cm)	手术时间 (min)	平均随访时间 (月)	手术效果
李兵等 ^[11,40,43]	2015—2020	覆盖补片	28	3.9 (2 ~ 7.5)	174 (105 ~ 420)	27	27 例成功
Beysens 等 ^[44]	2018	覆盖补片	1	2	—	3	均无再次狭窄
李学松等 ^[41-42]	2020	覆盖补片	16	4 (1 ~ 6.5)	217 (136 ~ 344)	12	15 例成功

4 结语

因为输尿管解剖结构的特殊性, 上段、中段输尿管狭窄一直缺少令人满意的治疗方案。肠代输尿管常常伴有肠道并发症, 如代谢性酸中毒、肾盂肾炎、结石形成, 并且对术前肾功能有着严格要求以降低术后并发症, 这限制了其进一步应用^[45]。自体肾移植不仅花费高, 而且容易出现血管问题^[8]。口腔黏膜的应用, 给输尿管上段、中段狭窄的修复重建带来了新的选择。口腔黏膜具备组织学优势, 上皮组织厚、弹性好、再生能力强、血管致密、适应湿润的环境等, 这使得口腔黏膜移植修复输尿管狭窄段后能很

好地适应尿液环境并长期存活。但口腔黏膜移植组织缺少独立的滋养血管, 除了需要附着“输尿管床”保证血液供应, 移植后也必须结合大网膜等富含血供组织包裹, 才能保证移植黏膜后重建部位的存活, 实现管腔再通。这也限制了口腔黏膜在输尿管下段以及多段狭窄的应用 (不能保证大网膜能够充分游离包裹)。位于右侧的狭窄, 有学者建议可选用阑尾管腔替代或补片修复来代替狭窄段输尿管, 以保证移植组织充足的血液供应^[41,46]。颊黏膜与舌黏膜同为口腔黏膜, 两者拥有相似的组织学特点, 以目前数据尚不能说明颊黏膜或舌黏膜哪个移植物修复输尿管

管狭窄后成功率更高。但是已有研究表明,颊黏膜移植患者术后口腔部位的并发症发生率相比舌黏膜更高,并且舌黏膜较颊黏膜更方便获取^[47-48],这与舌头可以移动有关,获取舌黏膜时将部分舌头拉出口腔,可以获得更好的视野,也有助于缩短手术时间。此外,对于经常咀嚼槟榔等硬壳制品的患者,口腔卫生条件差,舌黏膜相比颊黏膜更适合应用于移植重建。口腔黏膜目前应用的方式多种,但笔者认为覆盖补片相较于其他方式更有优势。输尿管重建手术中,血供是否充足往往决定手术的成功率,“输尿管床”本身保存了一部分输尿管自身的血液供应,为覆盖补片的口腔黏膜保证了血液供应。覆盖补片又分为腹侧补片与背侧补片,理论上背侧补片更有利于降低移植部位发生憩室的风险,但同时也加大了重建缝合的难度。Zhao 等^[29]研究表明两种补片方式在术后并发症上并无明显不同。笔者团队全部进行腹侧补片,并未发现有憩室形成。相比传统的开放手术,腹腔镜和机器人辅助腹腔镜输尿管成形术具有创伤小、恢复快、住院时间短等优点。并且相较于普通腹腔镜,机器人的三维可视化平台、多角度手腕、更好的人体工程学设计等特点,为输尿管成形术的体内缝合提供了进一步的便利^[41]。但是机器人的普及率低,大多数医院短时间内尚不能开展。口腔黏膜(颊黏膜和舌黏膜)修复输尿管狭窄的中期随访平均成功率均高于 90%。尽管口腔黏膜修复输尿管狭窄成功率较高,但是术前也应充分评估输尿管狭窄的位置、长度及患者的特殊性,根据患者情况合理选择手术方式。肾盂肾炎或泌尿系感染较严重患者应先做经皮肾穿刺引流术,充分控制感染后,再行输尿管成形术,而且输尿管成形术后患者的终身随访是非常必要的。口腔黏膜在修复输尿管狭窄中是否比其他手术方式更具有优势,仍需要在未来进行更多的前瞻性或随机性研究,进一步明确口腔黏膜修复输尿管狭窄手术的适应证和长期效果。

参考文献

- [1] 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.
- [2] Rafique M, Arif MH. Management of iatrogenic ureteric injuries associated with gynecological surgery[J]. Int Urol Nephrol, 2002,34(1):31-35.
- [3] D'Addessi A, Bassi P. Ureterorenoscopy: avoiding and managing the complications[J]. Urol Int, 2011,87(3):251-259.
- [4] Stief CG, Jonas U, Petry KU, et al. Ureteric reconstruction[J]. BJU Int, 2003,91(2):138-142.
- [5] Stühler V, Bedke J, Stenzl A. Surgical reconstruction of the ureter [J]. Urologe A, 2019,58(6):651-657.
- [6] Hafez KS, Wolf JS Jr. Update on minimally invasive management of ureteral strictures[J]. J Endourol, 2003,17(7):453-464.
- [7] Knight RB, Hudak SJ, Morey AF. Strategies for open reconstruction of upper ureteral strictures[J]. Urol Clin North Am, 2013,40(3):351-361.
- [8] Eisenberg ML, Lee KL, Zumruthas AE, et al. Long-term outcomes and late complications of laparoscopic nephrectomy with renal auto-transplantation[J]. J Urol, 2008,179(1):240-243.
- [9] Kocot A, Kalogirou C, Vergho D, et al. Long-term results of ileal ureteric replacement: a 25-year single-centre experience[J]. BJU Int, 2017,120(2):273-279.
- [10] Lee Z, Keehn AY, Sterling ME, et al. A review of buccal mucosa graft ureteroplasty[J]. Curr Urol Rep, 2018,19(4):23.
- [11] Wang J, Li B. Minimally invasive(laparoscopic/robotic) ureteroplasty for long segment proximal and mid ureteral strictures[J]. Int Urol Nephrol, 2021,53(4):603-605.
- [12] Fröber R. Surgical anatomy of the ureter[J]. BJU Int, 2007,100(4):949-965.
- [13] Filipas D, Fisch M, Fichtner J, et al. The histology and immunohistochemistry of free buccal mucosa and full-skin grafts after exposure to urine[J]. BJU Int, 1999,84(1):108-111.
- [14] Somerville JJ, Naude JH. Segmental ureteric replacement: an animal study using a free non-pedicled graft[J]. Urol Res, 1984,12(2):115-119.
- [15] Xu Y, Sun L, Pan Q, et al. A new technique for ureteral reconstruction using lingual mucosa grafts in a beagle model[J]. Int Urol Nephrol, 2021,53(1):83-89.
- [16] Naude JH. Buccal mucosal grafts in the treatment of ureteric lesions [J]. BJU Int, 1999,83(7):751-754.
- [17] Kroepfl D, Loewen H, Klevecka V, et al. Treatment of long ureteric strictures with buccal mucosal grafts[J]. BJU Int, 2010,105(10):1452-1455.
- [18] Shah N, Kadla S, Shah A, et al. Unique pattern of true foreign-body ingestion in the valley of Kashmir; Sharp foreign bodies outnumbering the blunt ones[J]. J Dig Endosc, 2019,10(1):28-32.
- [19] Agrawal V, Dassi V, Andankar MG. Buccal mucosal graft onlay repair for a ureteric ischemic injury following a pyeloplasty[J]. Indian J Urol, 2010,26(1):120-122.
- [20] Badawy AA, Abolyosr A, Saleem MD, et al. Buccal mucosa graft for ureteral stricture substitution: initial experience[J]. Urology, 2010,76(4):971-975.
- [21] Sadhu S, Pandit K, Roy MK, et al. Buccal mucosa ureteroplasty for the treatment of complex ureteric injury[J]. Indian J Surg, 2011,73(1):71-72.
- [22] Trapeznikova MF, Bazaev VV, Shibaev AN, et al. Replacement plastic reconstruction of extended ureteral stricture using buccal mucosa autograft[J]. Urologiia, 2014,(2):16-19.
- [23] Pandey A, Dican R, Beier J, et al. Buccal mucosal graft in recon-

- structive urology: uses beyond urethral stricture[J]. *Int J Urol*, 2014,21(7):732-734.
- [24] Tsaturyan A, Akopyan K, Levonyan A, et al. Long ureteric stricture replacement by buccal mucosa graft: an Armenian experience case series report[J]. *Cent European J Urol*, 2016,69(2):217-220.
- [25] Sabale VP, Thakur N, Kankalia SK, et al. A case report on buccal mucosa graft for upper ureteral stricture repair[J]. *Urol Ann*, 2016,8(4):474-477.
- [26] Fahmy O, Schubert T, Khairul-Asri MG, et al. Total proximal ureter substitution using buccal mucosa[J]. *Int J Urol*, 2017,24(4):320-323.
- [27] Arora S, Campbell L, Tourojman M, et al. Robotic buccal mucosal graft ureteroplasty for complex ureteral stricture[J]. *Urology*, 2017,110:257-258.
- [28] Zhao LC, Yamaguchi Y, Bryk DJ, et al. Robot-assisted ureteral reconstruction using buccal mucosa[J]. *Urology*, 2015,86(3):634-638.
- [29] 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.
- [30] Lee Z, Waldorf BT, Cho EY, et al. Robotic ureteroplasty with buccal mucosa graft for the management of complex ureteral strictures[J]. *J Urol*, 2017,198(6):1430-1435.
- [31] Ahn JJ, Shapiro ME, Ellison JS, et al. Pediatric robot-assisted redo pyeloplasty with buccal mucosa graft: a novel technique[J]. *Urology*, 2017,101:56-59.
- [32] Ganpule AP, Singh AG, Islam MR, et al. Robotic buccal mucosa graft ureteroplasty (inlay and onlay) for upper ureteric stricture: point of technique[J]. *J Minim Access Surg*, 2018,14(4):357-361.
- [33] Hefermehl LJ, Tritschler S, Kretschmer A, et al. Open ureteroplasty with buccal mucosa graft for long proximal strictures: a good option for a rare problem[J]. *Investig Clin Urol*, 2020,61(3):316-322.
- [34] Wood DN, Allen SE, Andrich DE, et al. The morbidity of buccal mucosal graft harvest for urethroplasty and the effect of nonclosure of the graft harvest site on postoperative pain[J]. *J Urol*, 2004,172(2):580-583.
- [35] Barbagli G, Vallasciani S, Romano G, et al. Morbidity of oral mucosa graft harvesting from a single cheek[J]. *Eur Urol*, 2010,58(1):33-41.
- [36] Soave A, Dahlem R, Pinnschmidt HO, et al. Substitution urethroplasty with closure versus nonclosure of the buccal mucosa graft harvest site: a randomized controlled trial with a detailed analysis of oral pain and morbidity[J]. *Eur Urol*, 2018,73(6):910-922.
- [37] Xu YM, Li C, Xie H, et al. Intermediate-term outcomes and complications of long segment urethroplasty with lingual mucosa grafts[J]. *J Urol*, 2017,198(2):401-406.
- [38] Simonato A, Gregori A, Lissiani A, et al. The tongue as an alternative donor site for graft urethroplasty: a pilot study[J]. *J Urol*, 2006,175(2):589-592.
- [39] Xu YM, Feng C, Sa YL, et al. Outcome of 1-stage urethroplasty using oral mucosal grafts for the treatment of urethral strictures associated with genital lichen sclerosis[J]. *Urology*, 2014,83(1):232-236.
- [40] Li B, Xu Y, Hai B, et al. Laparoscopic onlay lingual mucosal graft ureteroplasty for proximal ureteral stricture: initial experience and 9-month follow-up[J]. *Int Urol Nephrol*, 2016,48(8):1275-1279.
- [41] Cheng S, Fan S, Wang J, et al. Laparoscopic and robotic ureteroplasty using onlay flap or graft for the management of long proximal or middle ureteral strictures: our experience and strategy[J]. *Int Urol Nephrol*, 2021,53(3):479-488.
- [42] Fan S, Yin L, Yang K, et al. Posteriorly augmented anastomotic ureteroplasty with lingual mucosal onlay grafts for long proximal ureteral strictures: 10 cases of experience[J]. *J Endourol*, 2021,35(2):192-199.
- [43] 李兵,徐玉节,海波,等.腹腔镜舌黏膜输尿管成形术修复输尿管上段狭窄的初步临床应用[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2015,30(10):869-871.
- [44] Beysens M, Groote RD, Haute CV, et al. Robotic lingual mucosal onlay graft ureteroplasty for proximal ureteral stricture[J]. *Eur Urol Suppl*, 2018,17(2):e1935.
- [45] Chung BI, Hamawy KJ, Zinman LN, et al. The use of bowel for ureteral replacement for complex ureteral reconstruction: long-term results[J]. *J Urol*, 2006,175(1):179-184.
- [46] Xiong S, Wang J, Zhu W, et al. Onlay repair technique for the management of ureteral strictures: a comprehensive review[J]. *Biomed Res Int*, 2020,2020:6178286.
- [47] Kumar A, Das SK, Trivedi S, et al. Substitution urethroplasty for anterior urethral strictures: buccal versus lingual mucosal graft[J]. *Urol Int*, 2010,84(1):78-83.
- [48] Maarouf AM, Elsayed ER, Ragab A, et al. Buccal versus lingual mucosal graft urethroplasty for complex hypospadias repair[J]. *J Pediatr Urol*, 2013,9(6 Pt A):754-758.
- [收稿日期 2021-05-26][本文编辑 吕文娟 余军]

本文引用格式

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.