

## 指南规范

## 机器人辅助腹腔镜自体组织补片修复输尿管狭窄中国专家共识

包军胜<sup>1</sup> 范阳<sup>2</sup> 冯宁翰<sup>3</sup> 葛光炬<sup>4</sup> 葛京平<sup>5</sup> 李兵<sup>6</sup> 李新飞<sup>7</sup> 李学松<sup>7\*</sup> 刘龙飞<sup>8</sup> 刘永达<sup>9</sup>  
罗光恒<sup>10</sup> 王坤杰<sup>11</sup> 王尉<sup>12</sup> 王毅<sup>13</sup> 肖行远<sup>6</sup> 杨昆霖<sup>7</sup> 杨晓剑<sup>14</sup> 张雪培<sup>15</sup> 朱宏建<sup>16</sup>

<sup>1</sup>兰州大学第二医院泌尿外科,兰州 730030

<sup>2</sup>中国人民解放军总医院第三医学中心泌尿外科,北京 100039

<sup>3</sup>南京医科大学附属无锡第二医院泌尿外科,无锡 214002

<sup>4</sup>浙江大学医学院附属邵逸夫医院泌尿外科,杭州 310020

<sup>5</sup>中国人民解放军东部战区总医院泌尿外科,南京 210002

<sup>6</sup>武汉大学中南医院泌尿外科,武汉 430071

<sup>7</sup>北京大学第一医院泌尿外科,北京 100034

<sup>8</sup>中南大学湘雅医院泌尿外科,长沙 410008

<sup>9</sup>广州医科大学附属第一医院泌尿外科,广州 510120

<sup>10</sup>贵州省人民医院泌尿外科,贵阳 550002

<sup>11</sup>四川大学华西医院泌尿外科,成都 610041

<sup>12</sup>中国人民解放军南部战区总医院,广州 510010

<sup>13</sup>安徽医科大学第二附属医院泌尿外科,合肥 230601

<sup>14</sup>空军军医大学西京医院泌尿外科,西安 710032

<sup>15</sup>郑州大学第一附属医院泌尿外科,郑州 450052

<sup>16</sup>北京市健宫医院泌尿外科,北京 100054

通信作者:李学松, pineneedle@sina.com

收稿日期:2024-01-20

**[摘要]** 近年来自体组织补片输尿管重建术成为上尿路重建的标准术式之一,并且在长段或多段输尿管狭窄重建中具有优势。为推动自体组织补片修复输尿管技术应用和围手术期准备、管理的规范化,本专家共识编写组于2024年1月组织国内专家就自体组织补片技术的关键热点问题进行讨论并达成专家共识,内容包括自体组织补片的适应证,补片组织来源的选择(口腔黏膜补片,阑尾组织补片),围手术期评估和准备,手术过程要点及术后随访建议等。

**[关键词]** 输尿管狭窄;自体组织补片;共识;口腔黏膜补片;阑尾组织补片

**[中图分类号]** R699.4 **[文献标识码]** C

**[DOI]** 10.19558/j.cnki.10-1020/r.2024.02.004

## Chinese expert consensus on robot-assisted laparoscopic ureteral reconstruction with autologous tissue graft for ureteral strictures

Bao Junsheng<sup>1</sup> Fan Yang<sup>2</sup> Feng Ninghan<sup>3</sup> Ge Guangju<sup>4</sup> Ge Jingping<sup>5</sup> Li Bing<sup>6</sup> Li Xinfei<sup>7</sup> Li Xuesong<sup>7\*</sup> Liu Longfei<sup>8</sup> Liu Yongda<sup>9</sup> Luo Guangheng<sup>10</sup> Wang Kunjie<sup>11</sup> Wang Wei<sup>12</sup> Wang Yi<sup>13</sup> Xiao Xingyuan<sup>6</sup> Yang Kunlin<sup>7</sup> Yang Xiaojian<sup>14</sup> Zhang Xuepei<sup>15</sup> Zhu Hongjian<sup>16</sup>

(<sup>1</sup>Department of Urology, the Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, China; <sup>2</sup>Department of Urology, the Third Medical Center of the Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China; <sup>3</sup>Department of Urology, the Affiliated Wuxi No. 2. Hospital, Nanjing Medical University, Wuxi 214002, China; <sup>4</sup>Department of Urology, Sir Run Run Shaw Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310020, China; <sup>5</sup>Department of Urology, General Hospital of Eastern Theater Command, Nanjing 210002, China; <sup>6</sup>Department of Urology, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China; <sup>7</sup>Department of Urology, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China; <sup>8</sup>Department of Urology, Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410008, China; <sup>9</sup>Department of Urology, the First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510120, China; <sup>10</sup>Department of Urology, Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang 550002, China; <sup>11</sup>Department of Urology, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu 610041, China; <sup>12</sup>Department of Urology, General Hospital of PLA Southern Theater Command, Guangzhou 510010, China; <sup>13</sup>Department of Urology, the Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601, China; <sup>14</sup>Department of Urology, Xijing Hospital of Air Force Military Medical University, Xi'an 710032, China; <sup>15</sup>Department of Urology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China; <sup>16</sup>Department of Urology, Beijing Jigong Hospital, Beijing 100054, China)

Corresponding author: Li Xuesong, pineneedle@sina.com

**Abstract** In recent years, ureteral reconstruction with autologous tissue graft has become one of the standard procedures for upper urinary tract reconstruction, especially for long and multi-segment ureteral strictures. To promote the wide application and standardize perioperative management, the writing group organized domestic experts and reached an expert consensus on hot issues of autologous tissue graft ureteroplasty, including indications, selection of donor tissue (oral mucosal graft & appendiceal graft), perioperative evaluation and preparation, key surgical points, and postoperative follow-up recommendations.

**Key words** ureteral stricture; autologous tissue graft; consensus; oral mucosal graft; appendiceal graft

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,其中医源性手术损伤或结石嵌顿引起的输尿管狭窄最为常见<sup>[1]</sup>。医源性输尿管狭窄具有狭窄长度长、多段狭窄并存、输尿管水肿、瘢痕形成和输尿管周围粘连严重等特点,其诊断、围手术期准备和管理、手术策略选择等与先天性输尿管狭窄处理有明显差异。传统的端端吻合术很难完成此类复杂长段狭窄输尿管的修复重建。以往对于长段或多段复杂输尿管狭窄,多选择肠代输尿管或自体肾移植手术,但这两种术式存在手术步骤复杂、创伤大、术后并发症多等不足<sup>[2,3]</sup>,普及率并不高。

## 1 自体组织补片在输尿管修复重建中的应用现状及进展

自体组织补片技术是一种近年来逐渐发展并日渐趋于成熟的全新输尿管重建策略。该技术的原理是通过纵行切开输尿管狭窄段,或切除闭锁段后进行后壁重建形成“输尿管床”,随后将自体组织补片吻合于输尿管剖开处完成重建。目前常用的自体补片来源有口腔黏膜(颊黏膜、舌黏膜、唇黏膜)和阑尾。Naude等<sup>[4]</sup>于1999年首次报道颊黏膜补片在修复输尿管狭窄中的应用,2015年Zhao等<sup>[5]</sup>首次报道利用机器人手术系统完成颊黏膜补片输尿管成形术。之后国内外学者相继对颊黏膜修复输尿管狭窄的应用进行了报道<sup>[6-26]</sup>,颊黏膜修复输尿管狭窄的成功率可达87.0%<sup>[22]</sup>。2015年李兵团队首次报道了舌黏膜补片修复输尿管狭窄的成功案例<sup>[27]</sup>。之后多个医学中心报道了舌黏膜应用于修复输尿管狭窄<sup>[26,28-33]</sup>,手术成功率高达97.6%。阑尾最早在1912年应用于输尿管修复,为带蒂管状替代方式<sup>[34]</sup>,此后很长时间只有少量的管状阑尾替代输尿管的病例报道。2009年,Reggio等<sup>[35]</sup>提出将保留系膜的阑尾去除尖端后,在对系膜缘纵行切

开,形成阑尾补片以用于右侧输尿管狭窄的修复重建。2020年,李学松团队首次报道了机器人辅助阑尾补片修复输尿管狭窄的病例,获得了满意的治疗效果<sup>[36]</sup>。

不同自体组织补片的组织学特点和生物学功能不同,需根据输尿管狭窄的特点取材,方可达到满意的成功率。无论采用哪一种组织来源,使用自体组织补片技术都具有保护输尿管原有血供,重建后输尿管管腔宽大,手术操作简单而且不存在免疫排斥等优点,故而自体组织补片技术在输尿管狭窄修复中取得了良好的治疗效果,2022年国内多中心研究纳入175例口腔黏膜输尿管重建患者,手术总成功率达到97.7%(171/175)<sup>[26]</sup>。

为推动输尿管狭窄的规范化诊治,在借鉴国内外相关文献的基础上,本专家组针对自体组织补片修复复杂输尿管狭窄的适应证、术前准备、术中关键技术、围手术期管理、随访等问题编写此共识,供临床医师参考。

## 2 自体组织补片技术的手术适应证及选用原则

### 2.1 手术适应证

狭窄段较长无法做无张力直接吻合的上、中段输尿管狭窄应积极考虑采用自体组织补片技术修复输尿管狭窄。

### 2.2 选用原则

自体组织补片的选取应考虑取材组织的特性、取材部位的健康状况、输尿管狭窄的长度及术者经验等因素。对于有严重口腔溃疡病史患者,取材口腔黏膜应慎重。对于有阑尾炎病史和阑尾管腔较细的患者不建议取阑尾制作补片。

## 3 术前评估与术前准备

### 3.1 详细询问病史及手术史

了解病因、手术史,有无漏尿、局部血肿形成病史,有助于评估手术难度及手术方案的选择。

### 3.2 术前影像学评估

**3.2.1 超声** 泌尿系超声检查是诊断输尿管狭

窄的重要检查手段之一,输尿管狭窄在超声检查中表现为狭窄处管径变窄,以上输尿管及肾盂扩张积水。超声检查因为没有辐射,易于操作,可以作为初步诊断和随访复查的首选检查。

**3.2.2 CTU/MRU 计算机断层扫描尿路成像** (computed tomography urography, CTU)或磁共振尿路成像(magnetic resonance urography, MRU)检查可以初步定位和评估输尿管狭窄的位置以及狭窄长度,了解是否存在残留结石,以及输尿管周围的器官组织结构,评估邻近器官肿瘤原因引起的输尿管狭窄患者肿瘤的进展情况。

**3.2.3 顺/逆行输尿管造影检查** 顺行、逆行输尿管造影是目前诊断输尿管狭窄的金标准,可以精确定位输尿管的狭窄位置和长度,为手术方案的选择提供精准信息。

**3.2.4 利尿肾图** 术前需完善肾图检查,明确患侧和健侧分肾功能的基线水平,评估保留肾脏修复重建的必要性,便于后期随访对肾功能变化的评估。利尿肾图检查可了解肾盂排空情况评估输尿管的梗阻程度。

### 3.3 术前准备

**3.3.1 管道管理** 66.7%的专家在自体组织补片修复输尿管前常规拔除双J管,行肾穿刺造瘘。对于重度肾积水、输尿管明显水肿或合并感染的患者,所有专家均推荐患侧肾脏行经皮穿刺造瘘,充分引流尿液,控制感染,保护残存的肾脏功能。术前可通过肾造瘘管进行顺行输尿管造影检查,精确定位输尿管狭窄部位,术中通过肾造瘘管注射亚甲蓝或吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)荧光染料帮助识别和定位输尿管狭窄段。

**3.3.2 感染控制** 术前若存在泌尿系统感染,则应进行肾造瘘引流并使用敏感抗生素,建议连续两次尿培养阴性才可进行手术。围手术期可预防使用抗生素。

**3.3.3 手术时机** 若输尿管狭窄梗阻时水肿明显,将不利于术中的缝合和术后吻合口愈合。建议行肾穿刺造瘘后使“输尿管休息”,83.3%的专家推荐术前留置肾造瘘管至手术修复的时间间隔应为2~4周,另外16.7%的专家认为时间间隔可延长至1~2月。肿瘤治疗后出现输尿管狭窄的患者,应等待肿瘤治疗完全结束后明确无肿瘤复发的情况下再考虑行输尿管修复重建,41.7%的专家认为输尿管修复重建手术应在肿瘤治疗完全结束后1年明确无肿瘤复发的情况下再行考

虑,33.3%的专家认为该时间间隔应至少2年,另有16.7%和8.3%的专家分别认为时间间隔可缩短至3月和6月。

## 4 自体组织补片修复输尿管狭窄的手术要点

### 4.1 手术方法

分为单纯自体组织补片修复和狭窄段切除+后壁重建+自体组织补片修复。狭窄段输尿管管腔尚连续,可采用单纯补片覆盖法。若输尿管管腔已完全闭锁、瘢痕明显或合并输尿管息肉,建议采用输尿管后壁重建法,切除病变输尿管后,于输尿管近心端和远心端的腹侧各剪开约0.5~1 cm,后壁间断缝合重建“输尿管床”,再行腹侧补片输尿管管腔扩大成形术。

### 4.2 手术步骤

**4.2.1 术前准备** 麻醉前6 h禁食水。术前2天建议应用含漱液漱口。术前常规留置双腔尿管,肾造瘘管接生理盐水备用,预防性应用抗生素。常规腹部消毒后,拟口腔黏膜取材者需进行面部及口腔消毒,双眼需进行贴膜保护以避免消毒液浸入。

**4.2.2 气管插管** 50%的专家推荐经鼻或经口插管均可,另外50%推荐经鼻插管。若为经口插管,取舌黏膜时气管插管需固定于对侧口角,取颊黏膜则相反。

**4.2.3 体位与套管布局** 同常规上尿路手术体位及套管布局,健侧60°斜卧位。可根据狭窄位置、积水程度和自身习惯进行调整。

**4.2.4 手术过程** (1)显露狭窄段输尿管:首先注意观察腹腔粘连,必要时松解术区大网膜或肠管与腹壁之间的粘连。输尿管狭窄通常被瘢痕组织包围,难以识别。以下方法有助于确认输尿管:①术前夹闭肾造瘘管或术中经肾造瘘缓慢灌注生理盐水,无造瘘管者可静脉注射利尿剂,显示扩张积水的肾盂或输尿管以便于寻找输尿管狭窄段;②经肾造瘘管灌注IGG,应用荧光模式观察。静脉注射荧光剂IGG,有助于定位狭窄段及评估输尿管离断后的血供情况;③术中联合输尿管镜可辅助定位;④58.3%的专家推荐基于术前泌尿系CTU的三维图像,认知融合术中导航进行输尿管定位。

(2)处理输尿管狭窄段:根据狭窄段的闭锁情况及病变情况决定是否行狭窄段切除。纵行剪开输尿管狭窄部位,并向近端和远端延伸,直至尿液可从近端输尿管自由流出且输尿管质地柔

软。可用合适口径尿管探查输尿管管腔的通畅性。若输尿管管腔已完全闭锁、瘢痕明显或合并输尿管息肉,则需将病变部位切除,行后壁重建+自体组织补片技术。推荐吻合后壁后经超滑导丝引导下顺行留置双J管。

(3)口腔黏膜获取:对于输尿管狭窄但阑尾不可用的患者,首先推荐口腔黏膜组织补片技术。通过输尿管导管准确量取腹侧输尿管缺损长度,获取相应的口腔黏膜。获取口腔黏膜标记长度一般较输尿管腹侧缺口长度长1 cm,黏膜宽度控制在1.5 cm左右。使用剪刀修剪黏膜下组织。所有专家均推荐舌黏膜取材部位使用双极进行止血并缝合,91.7%的专家推荐颊黏膜取材部位同样采用双极止血并缝合。取材过程中时刻注意气管插管,严防脱管。

(4)阑尾的获取与补片制作:对于右侧输尿管狭窄患者,若阑尾血供良好、管腔宽大、长度允许且不存在阑尾炎等情况,推荐行阑尾组织补片技术。在阑尾根部使用两枚血管夹夹闭后离断阑尾,保留阑尾系膜及血供。将阑尾拉至输尿管缺损部位,必要时适当游离系膜防止撕脱。沿阑尾对系膜缘纵行剖开,形成阑尾补片。剪除多余长度的阑尾。注意应按照阑尾蠕动的方向放置阑尾补片,即阑尾根部位于输尿管远端。

(5)自体组织补片与输尿管腹侧吻合:首先将自体组织补片移植两端与输尿管腹侧缺口的上下尖端缝合固定,然后完成补片与输尿管侧缘的吻合。注意吻合间距和边距,保证水密无张力吻合。完成吻合后,可自肾造瘘管缓慢灌注生理盐水,检查吻合部位水密性。

(6)大网膜或肾周脂肪包裹:因口腔黏膜组织补片缺乏血供,为了使吻合口尽快建立血供,缝合完毕后,需用大网膜包裹或覆盖输尿管重建段,并将大网膜固定在腰肌上。若大网膜无法利用时,应使用肾周脂肪包裹或覆盖。术毕放置引流管。

### 4.3 自体组织补片决策要点

**4.3.1** 颊黏膜补片具有良好的重建效果,但过度获取颊黏膜后也可能导致张口受限、唾液腺管损伤等严重的取材部位并发症。舌黏膜具有类似的组织学特性,同时舌的腹外侧黏膜无特殊功能、远离唾液腺,舌可牵拉至口腔外,易于取材,对于需获取较长的组织片时可优先考虑舌黏膜片。唇黏膜目前报道的例数相对较少,其疗效及

相关并发症有待进一步观察研究。

**4.3.2** 阑尾补片在成人中仅适用于右侧输尿管中上段狭窄重建,由于阑尾补片保留了原本的血供,因此理论上出现缺血坏死的风险较低。

**4.3.3** 专家组对自体组织补片修复右侧输尿管狭窄的选择进行排序,45.5%首选舌黏膜补片,36.4%首选阑尾补片,30%首选颊黏膜补片。

**4.3.4** 输尿管后壁加强重建技术主要适用于输尿管闭锁、输尿管管壁僵硬和周围瘢痕严重、合并输尿管息肉等情况,可有效缩短输尿管缺损长度。对于输尿管节段切除过长时,需预备好回肠代输尿管、自体肾移植等备用方案。合理应用后壁加强技术,可有效提高补片移植输尿管成形术的使用率及成功率。

**4.3.5** 联合技术在输尿管狭窄中的应用已初步得到验证。对于单侧输尿管中上段和下段同时发生多段狭窄的患者,可以采用口腔黏膜补片或阑尾补片修复输尿管中上段狭窄,同时进行输尿管膀胱再植,或膀胱瓣代输尿管修复下段输尿管狭窄的手术方式,一期完成输尿管多段狭窄的重建<sup>[37,38]</sup>。需注意保证各狭窄间输尿管管腔通畅、条件良好。

**4.3.6** 良好的血供是补片修复成功的关键之一。口腔黏膜补片为自体游离移植,无血液供应,网膜包裹或吻合部位周围脂肪包裹可保证血供,并作为屏障保护吻合区域,降低炎症、感染和瘢痕形成的风险<sup>[39]</sup>。进行包裹时还应注意不要有张力,避免牵拉输尿管。

## 5 术后并发症处理及随访

### 5.1 术后管道管理

**5.1.1** 尿管根据术中情况及术后恢复适时拔除尿管。66.7%的专家推荐术后1~2周拔除尿管,25%的专家认为术后4~7 d即可拔除尿管,另有8.3%建议延长至术后2周以上。

**5.1.2** 肾造瘘管肾造瘘管可在明确无漏尿,双J管位置良好时拔除,具体时间可根据术者经验决定,分别有25%的专家认为术后1~2周、2~4周、8周以上可拔除肾造瘘管,另有16.7%的专家推荐术后4~8周拔除。如果术中疤痕粘连严重,重建手术困难,或有输尿管漏尿病史患者,可在顺行造影确认管腔通畅后再拔除肾造瘘管。

**5.1.3** 双J管视术中输尿管粘连状态、狭窄长度、补片长度的情况,于术后4~8周(33.3%专家建议)/8~12周(66.7%专家建议)拔除。

### 5.2 术后随访

术后第一年每 3 月复查,常规动态监测积水相关症状变化,包括症状、血常规、尿常规、尿培养、肾功能、电解质、泌尿系超声。CTU 可作为常规影像复查项目,评估积水情况和输尿管通畅性。利尿肾图可评估分肾功能。若出现腰部胀痛、肾积水持续增加,应及时复诊,明确是否有狭窄复发,并积极进行干预治疗。所有重建患者建议长期终身随访,每年门诊随访 1 次。

### 5.3 术后并发症的处理

主要并发症包括尿漏、泌尿系统感染和再狭窄等。尿漏可由吻合不确切、吻合张力过大导致,吻合口远端梗阻、双 J 管滑脱和堵塞时也可出现。注意观察患者体温、腰腹部症状、伤口引流,可进一步通过超声以及引流液肌酐明确,KUB 可明确双 J 管位置。监测血常规、尿常规,尽早发现因其引起的感染。首选保守治疗,合理应用抗生素,若有肾造瘘管可将其打开。若引流液清亮,引流量逐渐减少,无发热、腹痛、腹胀等症状,可尝试间断夹闭肾造瘘管,若仍无法耐受夹闭肾造瘘管待二期手术处理。

术后再狭窄多因缝合过窄或继发于术后漏尿、感染或炎性瘢痕。在留置双 J 效果欠佳的情况下,可考虑进行输尿管腔内治疗,根据术中情况施行狭窄段的内切开或球囊扩张术。

术后口腔取材部位水肿疼痛可应用含漱液清洁口腔,注意清淡饮食,可减少局部感染风险。常见的远期口腔局部并发症有麻木、味觉异常(舌黏膜)、言语不清(舌黏膜)、张口困难(颊黏膜)等,大多在术后 6 月到 1 年内逐渐消退<sup>[32,33]</sup>。

### 6 结论

机器人辅助腹腔镜自体组织补片修复输尿管狭窄是一种安全有效的方式,但仍存在一定的局限性。未来随着技术的不断发展和新材料的应用,有理由为泌尿外科医师提供更多、更好的治疗选择,以进一步提高患者的生活质量。以上是关于自体组织补片输尿管重建的专家共识,希望对临床实践中提供一定的参考价值。然而,输尿管的修复常需面临复杂多变的情况,因此在进行自体组织补片输尿管修复重建时,要求术者严格遵守上尿路修复的原则,灵活变通,根据患者具体情况制定个体化治疗方案,总结见表 1。

表 1 自体组织补片输尿管修复重建专家意见

推荐意见	证据等级	推荐等级
<b>诊断</b>		
了解病史及症状(外伤、手术史、腹痛、血尿、泌尿系感染等)	2 b	强烈推荐
<b>影像学检查</b>		
泌尿系增强 CTU	2 b	强烈推荐
磁共振尿路成像 MRU	5	可选择
利尿肾动态	2 b	强烈推荐
逆行肾盂输尿管造影	2 b	强烈推荐
经皮肾穿刺造瘘顺行输尿管造影	4	推荐
静脉肾盂造影	4	可选择
<b>治疗原则</b>		
口腔黏膜补片		
2—5 cm	2 b	强烈推荐
5—8 cm	4	可选择
<b>阑尾补片</b>		
右侧	2 b	强烈推荐
左侧	5	不推荐
<b>随访</b>		
拔出双 J 管后 3、6、12 个月及 2、3、4、5 年定期复查随访	2 b	推荐

### [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] Eisenberg ML, Lee KL, Zumurbas AE, et al. Long-term outcomes and late complications of laparoscopic nephrectomy with renal autotransplantation [J]. J Urol, 2008, 179(1):240-243.
- [3] 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.
- [4] Naude JH. Buccal mucosal grafts in the treatment of ureteric lesions [J]. BJU Int, 1999, 3(7):751-754.
- [5] Zhao LC, Yamaguchi Y, Bryk DJ, et al. Robot-assisted ureteral reconstruction using buccal mucosa [J]. Urology, 2015, 86(3):634-638.
- [6] Shah NA, Kadla SA, 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 Digest Endos, 2019, 10(1):28-32.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] Badawy AA, Abolyosr A, Saleem MD, et al. Buccal mucosa graft for ureteral stricture substitution: initial experience[J]. Urology, 2010, 76(4):971-975. Discussion 5.
- [10] Sadhus 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.
- [11] Trapeznikova MF, Bazaev VV, Shibaev AN, et al. Replacement plastic reconstruction of extended ureteral stricture using buccal mucosa autograft [J]. Urologiia, 2014, 3(2):16-19.
- [12] Pandey A, Dican R, Beier J, et al. Buccal mucosal graft in reconstructive urology: uses beyond urethral stricture[J]. Int J Urol, 2014, 21(7):732-734.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] Arora S, Campbell L, Tourojman M, et al. Robotic buccal mucosal graft ureteroplasty for complex ureteral stricture[J]. Urology, 2017, 110:257-258.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] 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.
- [22] Lee Z, Lee M, Koster H, et al. A multi-institutional experience with robotic ureteroplasty with buccal mucosa graft: an updated analysis of intermediate-term outcomes[J]. Urology, 2021, 147:306-310.
- [23] 葛光炬, 李恭会, 朱世斌, 等. 颊黏膜替代法在机器人辅助输尿管上段狭窄手术中的应用[J]. 中华泌尿外科杂志, 2018, 39(6):433-436.
- [24] 江羽, 王毅, 张志强, 等. 腹腔镜颊黏膜输尿管成形术治疗输尿管狭窄的临床应用[J]. 中华泌尿外科杂志, 2021, 42(4):263-267.
- [25] 沈天一, 汤昊, 张征宇, 等. 机器人下自体口腔颊黏膜移植治疗输尿管长段狭窄 4 例报告[J]. 微创泌尿外科杂志, 2021, 10(4):217-220.
- [26] 肖行远, 周辉霞, 王毅, 等. 口腔黏膜补片修复输尿管狭窄的可行性、安全性和疗效[J]. 中华泌尿外科杂志, 2023, 44(2):121-127.
- [27] 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.
- [28] Li B, Xu YJ, 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.
- [29] Cheng S, Fan SB, Wang J, et al. Laparoscopic and robotic ureteroplasty using onlay flap or graft for the management of long proximal or middle ureteral stricture: our experience and strategy [J]. Int Urol Nephrol, 2021, 53(3):479-488.
- [30] Fan SB, Yin L, Yang KL, 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.
- [31] 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.
- [32] Yang KL, Fan SB, Wang J, et al. Robotic-assisted lingual mucosal graft ureteroplasty for the repair of complex ureteral strictures: technique description and the medium-term outcome[J]. Eur Urol, 2022, 81(5):533-540.
- [33] Liang CQ, Wang JL, Hai B, et al. Lingual mucosal graft ureteroplasty for long proximal ureteral stricture: 6 years of experience with 41 cases [J]. Eur Urol, 2022, 82(2):193-200.

- [34] Xiao XY, Zhou YC, Chai SS, et al. Robotic-assisted appendiceal onlay flap ureteroplasty combined with ureteral reimplantation for multifocal ureteral strictures: case report and technical description [J]. *Int J Med Robot*, 2023, 17: e2589.
- [35] Reggio E, Richstone L, Okeke Z, et al. Laparoscopic ureteroplasty using onlay appendix graft [J]. *Urology*, 2009, 73(4): 928.e7-928.e10.
- [36] Wang J, Xiong SW, Fan SB, et al. Appendiceal onlay flap ureteroplasty for the treatment of complex ureteral strictures: initial experience of nine patients [J]. *J Endourol*, 2020, 34(8): 874-881.
- [37] Chai SS, Xiao XY, Chen JW, et al. Treating multifocal ureteral strictures with combined techniques: 14 cases of initial experience [J]. *J Endourol*, 2024, 38(3): 283-289.
- [38] Zhou YC, Chai SS, Cheng G, et al. Robotic-assisted double lingual mucosal graft ureteroplasty for multifocal ureteral strictures: case report and technical description [J]. *Int J Med Robot*, 2023, 19(6): e2542.
- [39] Wang J, Zhang BY, Fan J, et al. The application of the "omental wrapping" technique with autologous onlay flap/graft ureteroplasty for the management of long ureteral strictures [J]. *Transl Androl Urol*, 2021, 10(7): 2871-2878.

## 中华医学会泌尿外科分会机器人学组组稿 参与共识专家

### 执笔

李新飞 北京大学第一医院

范 阳 中国人民解放军总医院第三医学中心

### 专家

包军胜 兰州大学第二医院

范 阳 中国人民解放军总医院第三医学中心

冯宁翰 南京医科大学附属无锡第二医院

葛光炬 浙江大学医学院附属邵逸夫医院

葛京平 中国人民解放军东部战区总医院

李 兵 武汉大学中南医院

李新飞 北京大学第一医院

李学松 北京大学第一医院

刘龙飞 中南大学湘雅医院

刘永达 广州医科大学附属第一医院

罗光恒 贵州省人民医院

王坤杰 四川大学华西医院

王 尉 中国人民解放军南部战区总医院

王 毅 安徽医科大学第二附属医院

肖行远 武汉大学中南医院

杨昆霖 北京大学第一医院

杨晓剑 空军军医大学西京医院

张雪培 郑州大学第一附属医院

朱宏建 北京市健宫医院