

## · 述评 ·

# 关注儿童肾盂输尿管连接处梗阻 手术并发症及肾损伤问题

全文二维码

刘超 张潍平

国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院泌尿外科, 北京 100045

通信作者: 张潍平, Email: zhangwpp@163.com

**【摘要】** 肾盂输尿管连接处梗阻是儿童常见的泌尿系统畸形。离断式肾盂成形术因其适应证广、易操作、并发症少等特点, 目前被认为是手术治疗的金标准。尽管总体手术成功率在 90% 以上, 但如何进一步降低术后并发症发生率, 避免出现高等级并发症, 使患儿术后恢复更顺利, 获得更好的预后, 仍然是小儿泌尿外科医师追求的目标。对于肾功能损伤程度的判定, 也是目前临床关注的热点问题。本文就儿童肾盂输尿管连接处梗阻手术并发症以及肾功能损伤的研究进展进行述评。

**【关键词】** 肾盂输尿管连接处梗阻; 手术中并发症; 手术后并发症; 肾损伤; 儿童

**基金项目:** 北京市科委、中关村管委会“医药创新品种及平台培育”专项(Z231100004823034)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202403060-001

## Surgical complications and managements of ureteropelvic junction obstruction in children

Liu Chao, Zhang Weiping

Department of Urology, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, National Center for Children's Health, Beijing 100045, China

Corresponding author: Zhang Weiping, Email: zhangwpp@163.com

**【Abstract】** Ureteropelvic junction obstruction (UPJO) is a common urinary malformation in children. And dismembered pyeloplasty has been a “gold standard” for surgery due to its extensive indications, convenient handling and low complication rate. Although overall successful operative rate has surpassed 90%, pediatric urologists are striving to lower the incidence of postoperative complications, prevent the occurrences of high-grade complications, enable a rapid recovery and achieve optimal outcomes. Assessing the severity of renal injury remains a daunting challenge. This review focused upon the causes and managements of surgical complications of UPJO in children.

**【Key words】** Ureteropelvic Junction Obstruction; Intraoperative Complications; Postoperative Complications; Kidney Injury; Child

**Fund program:** Science and Technology Planning Plan of Beijing Municipal Science & Technology Commission Administrative Committee of Zhongguancun Science Park (Z231100004823034)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202403060-001

肾盂输尿管连接处梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO)是引起新生儿肾积水最常见的病因。对于符合手术指征的 UPJO, 为解除梗阻, 避免肾积水进行性加重而引起肾功能受损, 手术是唯一的治疗方法。目前较为公认的手术指征包括: ①UPJO 并发疼痛或泌尿系感染; ②肾动态显像提示分肾功能低于 35%~40%, 且半排时间 > 20 min; ③保守治疗过程中患肾功能下降超过 5%~10%; ④严重双侧肾积水[美国胎儿泌尿外科协会(Society for Fetal Urology, SFU)分级 3~4 级]或孤立肾严重肾积水, 需要更积极治疗<sup>[1]</sup>。自 1949 年 Anderson 和 Hynes 提出开放离断式肾盂成形术以来, 因其适应证广、易操作、并发症少等优势, 被逐渐认为是儿童 UPJO 手术治疗的金标准, 手术成功率在 90% 以上。如何进一步降低 UPJO 术后并发症的发生率, 避免出现高等级并发症, 使患儿术后恢复更顺利, 获得更好的预后, 是小儿泌尿外科医师追求的目标。另外, 对于肾功能损伤程度的判定, 也是当前临床关注的热点问题。本文就儿童 UPJO 手术并发

症以及肾功能损伤的研究进展进行述评。

### 一、UPJO 术后早期及远期并发症

UPJO 术后早期常见并发症包括血尿、腰部疼痛、尿路感染、尿外渗等。术后早期血尿通常和手术有关,肾盂输尿管吻合口边缘渗血可出现严重肉眼血尿,甚至形成血块堵塞肾盂、输尿管,是导致患儿术后腰痛或腹痛的原因之一。另外,肾绞痛发作急性期手术或输尿管息肉手术后患者也常发生血尿。术后尿路感染与术前尿路细菌感染或合并原发性膀胱输尿管反流、肾结石有一定关系,因此术前须进行尿路细菌检查,如存在感染则需在足够疗程抗生素控制感染后,才可进行手术。对于合并肾结石者,可于手术中一并处理结石,以减少术后尿路感染的发生。发热性泌尿系感染在低年龄患儿中更常见,可能与尿液经双 J 管反流有关,根据尿培养及药物敏感试验结果采用抗生素治疗可得到及时有效的控制<sup>[2]</sup>。

尿外渗是 UPJO 术后早期重要并发症之一,经腹腔入路微创手术更多见,分析原因可能与腹腔空间大、压力低有关,而后腹腔手术后迅速闭合,相对压力大,不容易形成尿外渗。通常认为,吻合口周围外渗尿液的刺激会造成局部持续炎症反应,从而引起瘢痕增生,增加再次梗阻的发生率。术后 1~2 d 内出现的尿外渗通常与缝合相关,操作时应尽量减少钳夹肾盂及输尿管边缘,以免影响吻合口血运。大部分学者主张尽量做到不透水连续缝合,以减少术后早期出现尿外渗。笔者认为术中保证黏膜对黏膜、无张力、切实缝合最重要。经腹膜外开放手术后尿外渗一般不会引起严重并发症,而经腹腔微创手术后如果尿液外渗多,将刺激肠管引起肠麻痹,甚至导致粘连性肠梗阻。若术后腹腔引流量逐渐增多,继而出现呕吐、腹胀等因尿外渗引起的肠麻痹症状,需行超声检查。若肠麻痹症状明显、引流不畅,则须通过超声检查了解腹腔内积液量,必要时可于超声引导下调整引流管位置或经皮穿刺重新放置引流管,并予禁食、胃肠减压、肠外营养等对症治疗。此外,双 J 管堵塞或位置不佳也可能引起尿外渗,其原因可能是由于尿液中杂质或血凝块堵塞双 J 管小孔及管周围所造成。此时除局部引流量增加外,还会伴有剧烈腰痛,超声检查可以观察肾盂张力以及双 J 管位置,判断尿液引流的通畅性,术中应注意认真止血,避免血凝块形成;术后如出现此种情况,可给予全量液体,尝试增加尿量来疏通堵塞。若保守治疗无效,可于超声引导下经皮肾穿刺造瘘引流尿液,或膀胱镜下更换双 J 管,但操作时要注意动作轻柔,减少重新置管对吻合口的刺激和损伤。术后留置导尿管,可减轻膀胱压力,减少尿液自双 J 管逆流入肾盂而引起尿外渗,注意观察导尿管引流情况,避免堵管。拔管时可先拔除导尿管,观察引流量无增加后,再拔除局部引流管。

术后再梗阻是 UPJO 最常见的远期并发症,发生率为 5%~10%,其原因可能是吻合口周围尿液刺激引起炎症反应导致持续梗阻。本期发表的文章支持尿外渗是再梗阻的重要原因,其他原因包括遗漏异位血管的压迫、输尿管狭窄段残留、存在其他输尿管病变、过度裁剪肾盂、高位输尿管开口以及输尿管扭曲等<sup>[3]</sup>。但即使很有经验的医师,也不能完全避免术后再梗阻发生。再梗阻多在拔除支架管后 1~3 个月出现,常表现为发热性泌尿系感染、腰腹疼痛、肾积水持续加重、肾功能恶化等。遗漏异位血管压迫是导致再梗阻的重要因素,术中要注意辨别有无异位血管压迫,尤其是腰背部小切口入路手术,因术中需牵拉肾脏或暴露不充分,不易发现肾盂输尿管连接处(ureteropelvic junction, UPJ)前的异位血管<sup>[4]</sup>。经结肠内侧显露肾脏时要注意肾下极异位血管,如马蹄肾致肾积水的主要原因之一是上端异位血管压迫输尿管。术中要注意完全切除狭窄段或含有息肉等病变组织的输尿管,于距离剪开的输尿管狭窄段 $\geq 1.5$  cm 处进行吻合。有些患儿肾下盏开口位置很低,过度裁剪肾盂可能误伤盏颈,术中若未发现,缝合时可造成肾下盏颈闭合,引起下盏局部明显积水,因此裁剪肾盂要适当,尤其对于较大的肾外型肾盂,可先稍剪开 UPJ 处肾盂,探查清楚肾盏位置后再做裁剪。同时,要注意于肾盂最低点处与输尿管进行吻合,以形成宽敞的漏斗状吻合口,避免高位输尿管开口的发生,可通过肾下盏、肾窦的方向来判断肾盂最低点。另外,缝合结束后要将 UPJ 完全复位,以防止出现吻合口扭曲、粘连而引起再梗阻。

泌尿系结石也是术后远期并发症之一,但发生率不高。这可能与术后吻合口“通而不畅”、尿液流出缓慢,留置内支架管、肾造瘘管时间过长,反复泌尿系感染,以及易形成结石的个体体质等有关。术后发生泌尿系结石可在确保吻合口通畅的前提下行常规碎石手术。

### 二、开放手术与微创手术的并发症比较

1993 年有学者首次报道了腹腔镜肾盂成形术在成人肾积水中的应用,进而快速推广并广泛应用于儿童

病例中,目前开放离断式肾盂成形术已被证实在儿童患者中有着较高的手术成功率;相比开放手术,腹腔镜微创手术具有疼痛轻、创伤小、恢复快、切口美观等优点<sup>[5]</sup>。机器人辅助腹腔镜技术具有三维视野,图像可放大 10 倍以上,可满足术者更好的层次感和空间感;机械臂活动范围可以达到 7 个自由度,能够大大降低腹腔镜游离、缝合、打结等精细操作的难度。自 2002 年第一例机器人辅助腹腔镜肾盂成形术报道以来,该技术在儿童中的应用也越来越多;在众多对比开放手术和微创手术的研究中,学者们多认为二者有着相近的手术成功率和并发症发生率<sup>[6-8]</sup>。笔者认为,这可能是由于二者本质上都是离断式肾盂成形术的缘故。离断式肾盂成形术成熟、稳定、易操作,不同手术入路、操作方式等对手术并发症的发生率及成功率影响均不大。虽然总体上并发症发生率相似,但腹腔镜手术出现并发症的类型级别似乎更高。腹腔镜手术会增加尿外渗的风险,特别是对于尚处于学习曲线中、腹腔镜缝合技术尚不熟练的手术者而言<sup>[9]</sup>。相比于腹膜后入路的开放手术,经腹腔入路的腹腔镜手术不利于术后引流,外渗的尿液刺激肠道更容易造成麻痹性肠梗阻等高级别并发症。但腹腔镜手术较开放手术更容易探查到异位血管,因为开放手术在探查过程中可能牵拉肾脏,改变异位血管与肾脏的位置,因而降低了识别异位血管的可能性<sup>[10]</sup>。

### 三、术后再梗阻的治疗方式

由于肾盂成形术成功率高,因此对于术后再梗阻的判断应该更加客观、及时,应加强远期随诊,并避免客观因素的干扰。有些梗阻是不全性的,短期内观察不出来,需要长期定期超声检查。如果肾盂前后径逐渐增加、肾实质张力高始终没有改善,要怀疑是否存在梗阻。肾盂成形术后吻合口可能存在水肿及瘢痕,术后早期可发现吻合口不通畅;这种情况可在术后 6 个月内随着水肿吸收、瘢痕软化而逐渐好转,真正需要再次手术的患者并不多<sup>[11]</sup>。在拔除输尿管支架管后出现再梗阻症状、有肾造瘘管者,可暂留置肾造瘘管观察;若无肾造瘘管,可于超声引导下经皮肾穿刺造瘘或逆行放置双 J 管。如果保留肾造瘘管,可行顺行造影检查或亚甲蓝试验,观察至术后 6 个月,如吻合口仍不通畅,则需再次手术治疗。术前应完善影像学检查并仔细评估,但目前尚没有一种最准确的检查方式可以明确梗阻,即使是利尿性核素扫描的滞留率也要结合其他检查进行综合判断。对于病情复杂或梗阻尚未确定者,可考虑行肾穿刺造影及输尿管逆行造影等有创检查,以了解梗阻部位及范围。

术后再梗阻可选择的处理方式主要有内镜下手术(包括球囊扩张术、内支架置入术、狭窄内切开等)及再次重建手术。内镜下手术有着微创、恢复快等优势,但其手术成功率不稳定,且术后并发症的发生率高于再次肾盂成形术<sup>[12]</sup>。再次重建手术是恢复 UPJ 通畅性的最有效方法,是再梗阻手术的最佳选择。因组织粘连严重及解剖位置改变,再手术操作难度大,对术者技术、经验要求高。术中要明确再梗阻的病因,避免遗漏。再次手术时若为肾内型肾盂,肾盂小、吻合困难,可采用肾下盏输尿管吻合术。对于输尿管过短、无法与肾盂达到无张力吻合者,可以根据情况行肾盂瓣输尿管吻合、阑尾或回肠代输尿管吻合等,但这种情况很少见。

再次进行肾盂成形手术对于手术者是挑战,具体入路方式要根据手术者经验决定。再次行开放手术疗效确切,成功率高。若术中粘连严重,可以扩大术野,以便于 UPJ 位置的暴露及解剖;术中若发现狭窄段过长,也便于游离肾脏及显露远端输尿管,以达到无张力吻合。若手术者有丰富的腹腔镜经验,再次腹腔镜肾盂成形术也可以达到与再次开放手术相近的成功率<sup>[13]</sup>。机器人辅助系统由于其更灵活的操作、更精细的缝合等特性,对于重建手术有着得天独厚的优势,在再次肾盂成形术中也有较高的成功率<sup>[14-15]</sup>。

### 四、肾积水导致肾功能损伤的生物标志物

肾盂输尿管连接处梗阻所致肾积水可以引起肾功能进行性损伤。术前判断肾功能损伤情况及术后对肾功能恢复情况的随访监测至关重要。目前国内临床上最常用的方法是放射性核素肾动态显像(<sup>99m</sup>Tc-DTPA、<sup>99m</sup>Tc-MGAA3、<sup>99m</sup>Tc-EC 等),它们能够分别量化评估分肾功能,对梗阻的诊断也有一定的提示作用,但因肾盂容量与尿液排泄的不平衡,其诊断价值受到质疑,且操作相对复杂,对于较小年龄患儿,在检查过程中可能需要使用镇静剂,结果的准确性也依赖于操作者的经验和判读技术水平,因此不能做到同质化。临床常用的评估肾功能的指标(如血肌酐、尿素氮),也常因健侧肾脏代偿而影响其准确性,因而不能作为早期评估患肾功能损伤的指标。

梗阻性肾病肾脏损害的病因和疾病进展过程受到多种酶、细胞因子、信号分子和基因的影响,已有较多



研究人员提出了许多评估梗阻性肾病的血液及尿液生物标志物,比如胱抑素 C、尿中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白、转化生长因子  $\beta 1$ 、单核细胞趋化蛋白-1 等。本期也有相关文章探讨生物标志物评估肾功能,但由于梗阻性肾病在病程中肾损害的多因素特性,其评价效果受到较大影响。因此,迄今为止还没有可靠的生物标志物用于 UPJO 患儿的临床决策和随访评估。随着对 UPJO 病理生理过程的深入研究,以及基因组学、蛋白质组学甚至代谢组学等新技术的不断发展,相信在不远的将来会找到一种(一组)在临床上切实可行的、有指导意义的生物标志物。

总之,离断式肾盂成形术是目前公认的治疗儿童 UPJO 的标准手术方式,无论是开放手术、腹腔镜手术还是机器人手术,均可以达到较高的手术成功率和较低的并发症发生率。应根据患儿条件和手术者经验,进行个性化治疗,选择对患儿更适合和手术者更熟悉的手术方式和入路。随着医疗设备的不断更新换代,在追求更微创、更快速恢复的同时,我们更应该关注手术的安全性和有效性。在全面认识手术并发症的基础上,精进技术、积累经验;术中仔细操作,尽量避免出现并发症;术后早期发现并及时处理并发症,努力使患儿获得更好的预后。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

## 参 考 文 献

- [1] Tekgül S (Chair) S, Dogan HS, Kocvara R, et al. Dilatation of the upper urinary tract (UPJ and UVJ obstruction) [M]//Tekgül S (Chair) S, Dogan HS, Kocvara R, et al. EAU Guidelines on Paediatric Urology. Arnhem; European Association of Urology, 2017:49-53.
- [2] Sheth K, Puttmann K, Nichols P, et al. Does prophylactic antibiotics post pediatric pyeloplasty reduce the incidence of febrile UTIs? [J]. BMC Urol, 2023, 23(1):133. DOI:10.1186/s12894-023-01301-x.
- [3] 中华医学会小儿外科分会泌尿外科学组. 先天性肾盂输尿管交界处梗阻诊疗专家共识[J]. 中华小儿外科杂志, 2018, 39(11):804-810. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2018.11.002.  
Group of Urology, Branch of Pediatric Surgery, Chinese Medical Association; Expert Consensus on Diagnosing and Treating Congenital Ureteropelvic Junction Obstruction[J]. Chin J Pediatr Surg, 2018, 39(11):804-810. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2018.11.002.
- [4] Thomas JC, DeMarco RT, Donohoe JM, et al. Management of the failed pyeloplasty: a contemporary review [J]. J Urol, 2005, 174(6):2363-2366. DOI:10.1097/01.ju.0000180420.11915.31.
- [5] Simforoosh N, Ansari Djafari A, Shemshaki H, et al. Mini-laparoscopic management of ureteropelvic junction obstruction in adults and children: a high-volume case series [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2019, 29(6):747-751. DOI:10.1089/lap.2018.0470.
- [6] Gatti JM, Amstutz SP, Bowlin PR, et al. Laparoscopic vs open pyeloplasty in children: results of a randomized, prospective, controlled trial [J]. J Urol, 2017, 197(3 Pt 1):792-797. DOI:10.1016/j.juro.2016.10.056.
- [7] Tanash MA, Bollu BK, Naidoo R, et al. Laparoscopic versus open pyeloplasty in paediatric pelvi-ureteric junction obstruction [J]. J Paediatr Child Health, 2023, 59(8):974-978. DOI:10.1111/jpc.16443.
- [8] Wein AJ, Kavoussi LR, Partin AW, et al. Campbell-walsh urology [M]. 11th ed. Philadelphia; Elsevier, 2016:3059-3066.
- [9] Badawy H, Zoaier A, Ghoneim T, et al. Transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic pyeloplasty in children: randomized clinical trial [J]. J Pediatr Urol, 2015, 11(3):122.e1-122.e6. DOI:10.1016/j.jpuro.2014.11.019.
- [10] Panthier F, Lareyre F, Audouin M, et al. Pelvi-ureteric junction obstruction related to crossing vessels: vascular anatomic variations and implication for surgical approaches [J]. Int Urol Nephrol, 2018, 50(3):385-394. DOI:10.1007/s11255-017-1771-z.
- [11] 孙宁, 张潍平, 黄澄如. 实用小儿泌尿外科学 [M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2023:175-176.  
Sun N, Zhang WP, Huang CR. Practical Pediatric Urology [M]. Edition II. Beijing: People's Medical Publishing House, 2023:175-176.
- [12] Corbett HJ, Mullassery D. Outcomes of endopyelotomy for pelviureteric junction obstruction in the paediatric population: a systematic review [J]. J Pediatr Urol, 2015, 11(6):328-336. DOI:10.1016/j.jpuro.2015.08.014.
- [13] Alhazmi HH. Redo laparoscopic pyeloplasty among children: a systematic review and meta-analysis [J]. Urol Ann, 2018, 10(4):347-353. DOI:10.4103/UA.UA\_100\_18.
- [14] Asensio M, Gander R, Royo GF, et al. Failed pyeloplasty in children: is robot-assisted laparoscopic reoperative repair feasible? [J]. J Pediatr Urol, 2015, 11(2):69.e1-69.e6. DOI:10.1016/j.jpuro.2014.10.009.
- [15] Jacobson DL, Shannon R, Johnson EK, et al. Robot-assisted laparoscopic reoperative repair for failed pyeloplasty in children: an updated series [J]. J Urol, 2019, 201(5):1005-1011. DOI:10.1016/j.juro.2018.10.021.

(收稿日期:2024-03-31)

**本文引用格式:** 刘超, 张潍平. 关注儿童肾盂输尿管连接处梗阻手术并发症及肾损伤问题 [J]. 临床小儿外科杂志, 2024, 23(4):301-304. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202403060-001.

**Citing this article as:** Liu C, Zhang WP. Surgical complications and managements of ureteropelvic junction obstruction in children [J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23(4):301-304. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202403060-001.