

# 高压球囊扩张术在婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管治疗中的应用研究



全文二维码

郭玉峰 张钦明 张璟 陈迪祥

北京和睦家医院外科, 北京 100015

通信作者: 陈迪祥, Email: chen. dixiang@ufh. com. cn

**【摘要】 目的** 总结高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治疗婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管的临床经验及疗效,探讨该方法对于婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管的治疗价值。 **方法** 回顾性收集 2015 年 1 月到 2020 年 12 月北京和睦家医院外科收治的 19 例先天性梗阻性巨输尿管患儿临床资料,收集并分析 19 例患儿的治疗经过及预后情况。 **结果** 19 例均行高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治疗,其中 12 例经 1 次高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治愈;5 例经 2 次高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治愈。2 例治疗失败,其中 1 例失败原因为输尿管膀胱入口处严重狭窄、无法置入导丝;另 1 例经 2 次高压球囊扩张联合输尿管支架置入术后症状无改善,最终经输尿管膀胱再植术治愈。17 例获治愈患儿均于术后 6 个月复查放射性核素显像及肾盂输尿管 B 超,患儿肾功能均有不同程度改善;随访 7~26 个月(平均随访 14 个月),无一例复发。 **结论** 高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治疗婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管安全、有效、可行。

**【关键词】** 输尿管/畸形; 输尿管梗阻/外科学; 扩张术/方法; 支架; 膀胱镜检查; 治疗结果

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202104077-012

## Efficacy of high-pressure balloon dilation for primary obstructive megaureter in children

Guo Yufeng, Zhang Qinming, Zhang Jing, Chen Dixiang

Department of Pediatric Surgery, Beijing United Family Hospital, Beijing 100015, China

Corresponding author: Chen Dixiang, Email: chen. dixiang@ufh. com. cn

**【Abstract】 Objective** To assess the efficacy of high-pressure balloon dilation of ureterovesical junction for primary obstructive megaureter in children. **Methods** A total of 19 children with primary obstructive megaureter underwent high-pressure balloon dilation under general anesthesia from January 2015 to December 2020. **Results** Significant postoperative improvement of hydronephrosis were noted in 12 cases after single treatment, 5 children achieved cure after a second treatment and another 2 underwent ureteral bladder re-implantation after a failure of dilation. Insertion of guide wire failed in one case while another child showed no improvement after a second dilation. At 6 months post-operation, radionuclide imaging indicated improvements of renal function and hydronephrosis in 17 children after dilation. During an average follow-up period of 14 (7-26) months, there was no sign of recurrence. **Conclusion** High-pressure balloon dilation of ureterovesical junction is both safe and effective for primary obstructive megaureter in children.

**【Key words】** Ureter/AB; Ureteral Obstruction/SU; Dilatation/MT; Stents; Cystoscopy; Treatment Outcome

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202104077-012

先天性巨输尿管是由于输尿管末端肌肉发育异常(环形肌增多、纵形肌缺乏),导致输尿管末端功能性梗阻,输尿管甚至肾盂严重扩张、积水。通常输尿管直径超过 7 mm 即诊断为巨输尿管<sup>[1]</sup>。巨输尿管分为梗阻性、反流性、梗阻反流性以及非梗

阻非反流性四种类型。80% 的产前诊断巨输尿管可自行缓解,因此大多数产前诊断为巨输尿管的患儿最初采取保守治疗安全有效<sup>[2-3]</sup>。目前先天性巨输尿管的治疗以保守治疗为主,如患儿在保守治疗期间出现下列情形,则需要手术治疗:①输尿管肾盂

积水进行性加重;②肾核素显像分肾功能低于 40%;③反复发生尿路感染(脓性肾病)<sup>[4-15]</sup>。传统的输尿管裁剪成型、膀胱再植术是先天性巨输尿管的常见外科处理方法,有效率达 90%~96%<sup>[16-18]</sup>。但该术式技术要求高,创伤大,并发症的发生率可达 4%~25%<sup>[19-21]</sup>。Carroll 等<sup>[22]</sup>报道用 JJ 输尿管支架置入术治疗先天性梗阻性巨输尿管,有效率约 50%。本研究旨在探讨高压球囊扩张联合输尿管支架置入术对婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管的治疗价值。

## 材料与方法

### 一、临床资料

回顾性分析 2015 年 1 月至 2020 年 12 月北京和睦家医院外科收治的 19 例原发性梗阻性巨输尿管患儿临床资料,其中男 10 例,女 9 例,中位月龄 10 个月(最小月龄 3 个月,最大月龄 26 个月),左侧巨输尿管 11 例,右侧巨输尿管 8 例。19 例患儿术前症状如下:输尿管梗阻症状进行性加重 8 例;反复发生泌尿系统感染 5 例;梗阻症状进行性加重合并反复泌尿系感染 3 例;梗阻症状进行性加重合并脓性肾病 1 例;肾结石反复发生泌尿系感染 1 例;梗阻性巨输尿管进行性加重合并患侧分肾功能低于 40% 1 例。19 例术前 B 超提示肾盂前后径为  $(17.26 \pm 2.31)$  mm,远端输尿管直径为  $(15.53 \pm 1.84)$  mm;术前 X 线排尿性膀胱尿路造影(X-ray, urethrocytography, voiding, VCUG)无一例反流;放射性核素显像分肾功能为  $(46.53 \pm 5.45)\%$ 。

19 例均采取高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治疗。手术指征:①先天性梗阻性巨输尿管合并反复泌尿系统感染,且抗生素治疗无效;②先天性梗阻性巨输尿管进行性加重;③放射性核素显像分肾功能低于 40% 或连续 2 次放射性核素显像分肾功能下降超过 10%;④存在肾输尿管结石。本研究经北京和睦家医院伦理委员会批准(审批号:2022-03-005-K05)。

### 二、治疗方法

患儿取仰卧截石位,在全麻下经尿道置入 7Fr 膀胱镜,经膀胱镜工作孔在 X 线引导下置入导丝使其远端通过输尿管膀胱狭窄处直至肾盂,再经 X 线导引置入 Bartz 5 mm (15 F) 气囊,气囊内注入造影剂;予充气,压力控制在 12~15 个大气压,维持 6~8 min,直至 X 线显示输尿管膀胱入口处狭窄消失为

止;如未消失,可重复上述操作 2~3 次<sup>[2,6,15]</sup>(图 1)。将膀胱镜置入患侧扩张后的输尿管,评估输尿管狭窄段及远近端情况后,取出气囊,将 JJ 输尿管支架置入患侧输尿管。2 个月后在全麻下取出输尿管内 JJ 输尿管支架。将膀胱镜置入患侧扩张后的输尿管,评估输尿管狭窄段情况。如再次狭窄无法置入膀胱镜,则依上述方法再次扩张患侧输尿管狭窄段。术后 6 个月复查 B 超、VCUG、同位素显像分肾功能,评估有无输尿管梗阻及反流情况。患儿术前均预防性应用抗生素 1 次,即头孢曲松钠 50 mg/kg 静脉滴注。术后每日予甲氧苄氨嘧啶 2 mg/kg,直至 2 个月后取出输尿管支架为止。如患儿术后症状无改善,则行第 2 次高压球囊扩张术;如经过 2 次高压球囊扩张术治疗,症状仍无明显改善,则行输尿管膀胱再植术。

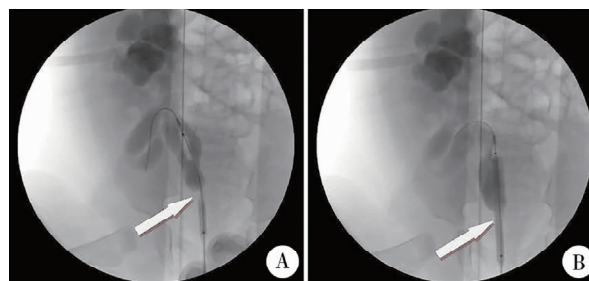


图 1 1 例原发性梗阻性巨输尿管患儿术中照片 A:置入气囊后 X 线造影显示输尿管膀胱入口处狭窄;B:输尿管膀胱入口狭窄处已被高压气囊扩张

Fig. 1 Treatment pictures during operation in one child of case of primary obstructive megaureter

### 三、疗效评价标准

治愈:术后 6 个月复查 B 超显示肾盂或输尿管积水改善;或肾核素显像分肾功能未再继续恶化;或患儿未再反复发生泌尿系感染。

### 四、统计学处理

采用 Stata 15 进行统计学分析。符合正态分布的计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  描述,患儿手术前后肾盂前后径、远端输尿管直径及同位素显像分肾功能变化采用配对  $t$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

19 例患儿中,12 例经 1 次高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治愈;5 例经 2 次高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治愈;上述治愈的 17 例患儿随访 7~26 个月(平均随访 14 个月),术后 6 个月时复查放射性核素显像分肾功能、肾盂输尿管前后径、远端输尿管直径,与术前比较,差异均有统计学意义( $P <$

0.05);术后 6 个月复查 VCUG,无一例反流。详见表 1。

**表 1** 17 例原发性梗阻性巨输尿管高压球囊扩张联合输尿管支架植入术患儿手术前后输尿管直径及分肾功能比较( $\bar{x} \pm s$ )

**Table 1** Comparison of ureteric diameter and renal function pre/post operation in 17 cases of primary obstructive megaureter after high-pressure balloon dilation ( $\bar{x} \pm s$ )

分组	肾盂前后径 (mm)	远端输尿管 直径(mm)	放射性核素 分肾功能(%)
手术前	17.26 ± 2.31	15.53 ± 1.84	46.53 ± 5.45
手术后 6 个月	9.32 ± 2.28	9.37 ± 1.95	51.11 ± 3.18
<i>t</i> 值	9.550	9.040	-4.840
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001

2 例治疗失败患儿中,1 例置入导丝失败,另 1 例经 2 次高压球囊扩张联合输尿管支架植入术治疗后症状无改善,最终经输尿管膀胱再植术治愈。

## 讨 论

目前小儿先天性梗阻性巨输尿管以保守治疗为主,因为在胚胎发育过程中,输尿管远端的肌肉结构是最发育的,而早期肌分化主要是环形肌肉,因此输尿管末段的狭窄通常在患儿出生后几个月或几年之后自行缓解<sup>[23]</sup>。先天性梗阻性巨输尿管保守治疗失败的患儿行输尿管膀胱再植术总体有效率达 90%~96%,并发症发生率达 4%~25%<sup>[16,18-21,24]</sup>。最常见并发症是输尿管狭窄,其次是血尿、伤口感染、膀胱输尿管反流及尿瘘形成<sup>[20-21,25-28]</sup>。近 20 年来婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管的外科治疗方法正在发生变化,越来越多的外科医生开始尝试更加微创的治疗方法,即高压球囊扩张联合输尿管支架置入术<sup>[15,29-32]</sup>。在成人患者中,JJ 输尿管支架置入输尿管 1~2 周后会引输尿管扩张,而高压球囊扩张术联合输尿管支架置入术对婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管的治疗正是基于此原理<sup>[33]</sup>。

早在 1998 年,Angulo 等<sup>[34]</sup>第 1 次描述了采用高压气囊扩张输尿管膀胱入口的方法治愈 6 例先天性梗阻性巨输尿管。受该项研究启示,Angerri 等<sup>[35]</sup>采用高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治疗 7 例婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管,其中 6 例经 1 次高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治愈;1 例经 2 次高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治愈,治愈率约为 85.7%,高于单纯输尿管支架置入术的治愈率(50%),但低于输尿管膀胱再植术的治愈率

(90%~96%)。García-Aparicio 等<sup>[15]</sup>在对该方法的研究中选取了 13 例患儿,成功率为 84.6%。而另一项关于高压球囊扩张联合输尿管支架置入术治疗婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管的研究平均治疗成功率为 87.7%,该研究分析了过去 10 年(2008 年 9 月 26 日至 2018 年 9 月 28 日)PubMed 上关于该治疗方法的 69 篇文献,总体治疗成功率大于 87%。更有学者推荐该方法作为婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管保守治疗失败患儿的一线治疗方案<sup>[15,36-38]</sup>。

高压球囊扩张联合输尿管支架置入术的常见并发症包括:①与使用 JJ 输尿管支架有关的穿孔以及术后对支架的不耐受,JJ 输尿管支架的置入和取出(即使用内窥镜、导丝、JJ 输尿管支架)相关并发症如穿孔、出血等<sup>[2,22,39-40]</sup>。熟练掌握膀胱镜的使用方法和 JJ 输尿管支架的置入和取出技术,能大大减少并发症的发生;②术后反流,虽然我们用该方法治愈的 17 例患儿中无一例发生术后反流,但文献有反流的报道<sup>[41-42]</sup>。30%左右的反流可自愈,如果没有临床症状,可以保守观察;对临床症状明显的反流,需要通过手术加以纠正;③支架置入后发生感染。经抗生素治疗不能快速改善症状(抗生素治疗 36~48 h 内)是取出 JJ 输尿管支架的绝对指征。取出 JJ 输尿管支架应避免对膀胱输尿管入口处的不必要机械刺激,以免发生水肿甚至引流不通畅;④支架移位:对于支架向下移位,如没有明显临床症状,且不影响支架对输尿管狭窄处的扩张与引流,则可以选择保守治疗,继续观察。如果支架向上移位,输尿管狭窄处已经没有支架支撑和扩张,则需要取出移位的支架,重新置入 JJ 输尿管支架,并确认位置良好;⑤如果输尿管膀胱入口处狭窄严重以致导丝无法置入,则宜改行输尿管膀胱再植术;如患儿经过 2 次高压球囊扩张术治疗仍不能改善临床症状,肾盂输尿管积水渐进性加重,和(或)反复发生泌尿系感染,和(或)肾核素显像分肾功能持续恶化,则应行输尿管膀胱再植术<sup>[2,6,15]</sup>。

本研究 19 例患儿采取高压球囊扩张联合输尿管支架置入术,17 例获得满意的治疗效果,总体有效率为 89.5%,与输尿管膀胱再植术治疗成功率相似,但仍有待积累更多的病例数以验证。该方法作为小儿先天性梗阻性巨输尿管的微创治疗手段之一,不受年龄限制,经内镜完成,无切口,恢复快,完全可以在保守治疗失败的患儿中应用。我们认为,高压球囊扩张术联合输尿管支架置入术治疗婴幼儿先天性梗阻性巨输尿管安全可行,但远期效果还



需要更多的病例以及更长期的随访来证实。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 文献检索为郭玉峰、张璟, 论文调查设计为张钦明、郭玉峰、张璟, 数据收集与分析为郭玉峰、陈迪祥, 论文结果撰写为郭玉峰, 论文讨论分析为张钦明、陈迪祥、郭玉峰

## 参 考 文 献

- [1] Cussen LJ. Dimensions of the normal ureter in infancy and childhood[J]. Invest Urol, 1967, 5(2): 164-178.
- [2] Romero RM, Angulo JM, Parente A, et al. Primary obstructive megaureter; the role of high pressure balloon dilation[J]. J Endourol, 2014, 28(5): 517-523. DOI: 10.1089/end.2013.0210.
- [3] Chiarenza SF, Bleve C, Zolpi E, et al. Endoscopic balloon dilatation of primary obstructive megaureter; method standardization and predictive prognostic factors[J]. Pediatr Med Chir, 2019, 41(2). DOI: 10.4081/pmc.2019.219.
- [4] 张君硕, 耿红全. 肾积水患儿的肾功能评估与结局预判[J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19(3): 193-198. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.03.001.  
Zhang JQ, Geng HQ. Recent advances in renal function evaluation and outcome prediction of pediatric hydronephrosis[J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(3): 193-198. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.03.001.
- [5] Kassite I, Renaux Petel M, Chaussy Y, et al. High pressure balloon dilatation of primary obstructive megaureter in children; a multicenter study[J]. Front Pediatr, 2018, 6: 329. DOI: 10.3389/fped.2018.00329.
- [6] Casal Beloy I, Somoza Argibay I, García González M, et al. Endoscopic balloon dilatation in primary obstructive megaureter; Long-term results[J]. J Pediatr Urol, 2018, 14(2): 167. e1-e5. DOI: 10.1016/j.jpuro.2017.10.016.
- [7] Capozza N, Torino G, Nappo S, et al. Primary obstructive megaureter in infants; our experience with endoscopic balloon dilation and cutting balloon ureterotomy[J]. J Endourol, 2015, 29(1): 1-5. DOI: 10.1089/end.2013.0665.
- [8] García-Aparicio L, Blázquez-Gómez E, Martín O, et al. Bacterial characteristics and clinical significance of ureteral double-J stents in children[J]. Actas Urol Esp, 2015, 39(1): 53-56. DOI: 10.1016/j.acuro.2014.04.008.
- [9] García-Aparicio L, Rodo J, Palazon P, et al. Acute and delayed vesicoureteral obstruction after endoscopic treatment of primary vesicoureteral reflux with dextranomer/hyaluronic acid copolymer; why and how to manage[J]. J Pediatr Urol, 2013, 9(4): 493-497. DOI: 10.1016/j.jpuro.2013.02.007.
- [10] Zhang JQ, Geng HQ. Renal function evaluations and outcome predictions of pediatric hydronephrosis[J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(3): 193-198. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.03.001.
- [11] 宋宏程, 李怡, 李泽. 肾脏形态及功能评估对于先天性肾盂输尿管连接部梗阻手术决策的意义[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(4): 301-306. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.04.001.  
Song HC, Li Y, Li Z. Significance of renal morphology and function assessment in determining operative timing for congenital ureteropelvic junction obstruction[J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(4): 301-306. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.04.001.
- [12] 杨吉刚, 王巍. 核医学肾脏显像对儿童肾积水患者分肾功能的评估价值[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(4): 307-311. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.04.002.
- Yang JG, Wang W. Value of nuclear medicine renal imaging in the assessment of renal function in pediatric hydronephrosis[J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(4): 307-311. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.04.002.
- [13] Torino G, Collura G, Mele E, et al. Severe primary obstructive megaureter in the first year of life: preliminary experience with endoscopic balloon dilation[J]. J Endourol, 2012, 26(4): 325-329. DOI: 10.1089/end.2011.0399.
- [14] Doudt AD, Pusateri CR, Christman MS. Endoscopic management of primary obstructive megaureter; a systematic review[J]. J Endourol, 2018, 32(6): 482-487. DOI: 10.1089/end.2017.0434.
- [15] García-Aparicio L, Rodo J, Krauel L, et al. High pressure balloon dilation of the ureterovesical junction-first line approach to treat primary obstructive megaureter? [J]. J Urol, 2012, 187(5): 1834-1838. DOI: 10.1016/j.juro.2011.12.098.
- [16] Hendren WH. Operative repair of megaureter in children[J]. J Urol, 1969, 101(4): 491-507. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)62370-x.
- [17] Lopez M, Perez-Etchepare E, Bustangi N, et al. Laparoscopic extravesical reimplantation in children with primary obstructive megaureter[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2020. DOI: 10.1089/lap.2019.0396.
- [18] Mungnirand A, Zeeh U. Results of surgical repair of primary obstructive megaureter[J]. J Med Assoc Thai, 2006, 89(3): 329-333.
- [19] Perdziński W, Kaliciński ZH. Long-term results after megaureter folding in children[J]. J Pediatr Surg, 1996, 31(9): 1211-1217. DOI: 10.1016/s0022-3468(96)90234-1.
- [20] Hendren WH. Complications of megaureter repair in children[J]. J Urol, 1975, 113(2): 238-254. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)59454-9.
- [21] DeFoor W, Minevich E, Reddy P, et al. Results of tapered ureteral reimplantation for primary megaureter; extravesical versus intravesical approach[J]. J Urol, 2004, 172(4 Pt 2): 1640-1643. DOI: 10.1097/01.ju.0000138529.43179.dd.
- [22] Carroll D, Chandran H, Joshi A, et al. Endoscopic placement of double-J ureteric stents in children as a treatment for primary obstructive megaureter[J]. Urol Ann, 2010, 2(3): 114-118. DOI: 10.4103/0974-7796.68860.
- [23] Tanagho EA, Smith DR, Guthrie TH. Pathophysiology of functional ureteral obstruction[J]. J Urol, 1970, 104(1): 73-88. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)61674-4.
- [24] Upadhyay J, Shekarriz B, Fleming P, et al. Ureteral reimplantation in infancy: evaluation of long-term voiding function[J]. J Urol, 1999, 162(3 Pt 2): 1209-1212.
- [25] Lipski BA, Mitchell ME, Burns MW. Voiding dysfunction after bilateral extravesical ureteral reimplantation[J]. J Urol, 1998, 159(3): 1019-1021.
- [26] de Kort LM, Klijn AJ, Uiterwaal CS, et al. Ureteral reimplantation in infants and children; effect on bladder function[J]. J Urol, 2002, 167(1): 285-287. DOI: 10.1097/00005392-200201000-00084.
- [27] Beseghi U, de Castro R, Messina P, et al. Cohen's uretero-vesical reimplantation in the treatment of primary obstructive mega-ureter[J]. Chir Pediatr, 1990, 31(6): 303-304.
- [28] Biserte J. Surgical treatment of primary mega-ureter[J]. Prog Urol, 1997, 7(1): 112-119.
- [29] Destro F, Selvaggio G, Marinoni F, et al. High-pressure balloon dilatation in children; our results in 30 patients with POM and the

