

两种通道布局对儿童机器人辅助腹腔镜 左侧肾盂成形术影响的对比分析*

赵扬¹ 马立飞¹ 陶天¹ 周晓光¹ 陶元东¹ 李品¹ 周辉霞¹

[摘要] **目的:**分析两种通道布局对儿童机器人辅助腹腔镜左侧肾盂成形术的影响,探讨改良通道布局在该术式中的可行性与安全性。**方法:**我院 2018 年 3 月—2020 年 3 月接受机器人辅助腹腔镜左侧肾盂成形术的肾盂输尿管连接部梗阻患儿共 143 例。其中传统组(采用传统通道布局)患儿 103 例,改良组(采用改良通道布局)40 例。传统组通道布局于脐部建立 8.5 mm 镜头通道,脐下正中 Pfannenstie 线上建立 8 mm 1 号机械臂通道,以脐为中心正中线上 1 号机械臂对称点处建立 8 mm 2 号机械臂通道,在 Pfannenstie 线上于 1 号机械臂通道健侧 3 cm 处建立 3 mm 辅助通道;改良组通道布局于脐窝下缘建立 8.5 cm 套管作为镜头通道,于脐窝上缘建立 8 mm 2 号机械臂通道,于 Pfannenstie 线处建立 8 mm 的 1 号机械臂通道。1 号机械臂操作通道健侧 3 cm Pfannenstie 线上建立 3 mm 辅助通道。比较两组患儿手术时间、术中出血量、机械臂干扰次数、术后并发症及术后 6 个月随访情况。**结果:**传统组与改良组手术均顺利完成,无中转开放手术。传统组术中无增加辅助通道,改良组 3 例患儿增加 1 个 3 mm 辅助通道。传统组 Docking 时间(9.2±2.6) min,改良组(14.7±3.1) min;传统组机械臂操作时间(108.0±10.2) min,改良组(123.5±14.1) min;传统组机械臂干扰次数(3.7±1.2)次,改良组(7.6±1.2)次。术后外观满意度评分传统组(1.3±0.4)分,改良组(2.3±0.4)分。两组 Docking 时间、机械臂操作时间、机械臂干扰次数以及术后外观满意度比较均差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。传统组出血量(9.5±2.5) mL,改良组(9.9±2.4) mL。两组患儿术后均未发生吻合口狭窄、再梗阻等 Clavien III~IV 级并发症。传统组术后 Clavien I~II 级并发症发生率为 22.6%,改良组为 23.4%,经过内科保守治疗后均可治愈。传统组术后住院时间(6.2±1.5) d,改良组(7.1±1.5) d;两组患儿术中出血量、术后并发症发生率及术后住院时间比较均差异无统计学意义。两组患儿术后随访泌尿系超声肾盂前后径均较术前明显减小(均 $P < 0.05$),利尿性肾核素扫描均较术前改善(均 $P < 0.05$)。**结论:**改良通道法可以在儿童机器人辅助腹腔镜左侧肾盂成形术中安全开展,可取得与传统通道布局相当的治疗效果,术后患儿外观满意度高;该技术将镜头通道及 2 号机械臂操作通道集中于脐缘,可作为以后开展单孔机器人辅助腹腔镜肾盂成形术的技术过度。

[关键词] 肾盂输尿管连接部梗阻;儿童;改良通道;机器人辅助腹腔镜

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2023.05.014

[中图分类号] R693 **[文献标志码]** A

Effects of two channel layouts on left robot-assisted laparoscopic pyeloplasty in children

ZHAO Yang MA Lifei TAO Tian ZHOU Xiaoguang TAO Yuandong
LI Pin ZHOU Huixia

(Department of Pediatric Urology, The Seventh Medical Center of PLA General Hospital, Beijing, 100010, China)

Corresponding author: ZHOU Huixia, E-mail: huixia99999@163.com

Abstract Objective: To analyze the effects of two different channel layouts on robot-assisted laparoscopic left pyeloplasty in children, and to explore the feasibility and safety of modified channel layout in this operation. **Methods:** From March 2018 to March 2020, 143 children with ureteropelvic junction obstruction underwent robot-assisted laparoscopic left pyeloplasty. Among them, there were 103 children in the traditional group (using traditional channel layout), and 40 children in the modified group. In the traditional group, an 8.5 mm lens channel was established at the umbilical region, an 8 mm No. 1 robotic arm channel was established at the median Pfannenstie line below the umbilical region, and an 8 mm No. 2 robotic arm channel was established at the symmetry point of No. 1 robotic arm on the median line with the umbilical region as the center, an auxiliary channel of 3 mm was established on the Pfannenstie line at 3 cm from the healthy side of the channel of the first robotic arm. In the modi-

*基金项目:首都卫生发展科研专项(No:2022-2-5083)

¹解放军总医院第七医学中心儿童泌尿外科(北京,100010)

通信作者:周辉霞,E-mail:huixia99999@163.com

引用本文:赵扬,马立飞,陶天,等.两种通道布局对儿童机器人辅助腹腔镜左侧肾盂成形术影响的对比分析[J].临床泌尿外科杂志,2023,38(5):378-381,386. DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2023.05.014.

fied group, an 8.5 cm cannula was established at the lower edge of the umbilicus as the lens channel, an 8 mm No.2 robotic arm channel was established at the upper edge of the umbilicus, and an 8 mm No.1 robotic arm channel was established at the Pfannenstie line. A 3 mm auxiliary channel was established on the 3 cm Pfannenstie line on the healthy side of the manipulator arm 1. The operation time, intraoperative blood loss, interference times of mechanical arm, postoperative complications and follow-up at 6 months after operation were compared between the two groups. **Results:** The operations of the traditional group and the modified group were successfully completed without conversion to open surgery. No auxiliary channel was added in the traditional group, and an auxiliary channel of 3 mm was added in 3 children in the modified group. The Docking time was (9.2±2.6) min in the traditional group and (14.7±3.1) min in the modified group. The operation time of the robotic arm was (108.0±10.2) min in the traditional group and (123.5±14.1) min in the modified group. The interference frequency of the traditional group was (3.7±1.2) times, and the modified group was (7.6±1.2) times. The postoperative appearance satisfaction score was (1.3±0.4) in the traditional group and (2.3±0.4) in the modified group. There were significant differences in Docking time, robotic arm operation time, robotic arm interference times, and postoperative appearance satisfaction between the two groups(all $P<0.05$). The blood loss was (9.5±2.5) mL in the traditional group and (9.9±2.4) mL in the modified group. There were no Clavien III - IV complications such as anastomotic stenosis or re-obstruction in the two groups. The incidence of postoperative Clavien I - II complications was 22.6% in the traditional group and 23.4% in the modified group, which were cured by conservative medical treatment. The postoperative hospital stay was (6.2±1.5) days in the traditional group and (7.1±1.5) days in the modified group. There were no significant differences in intraoperative blood loss, postoperative complications, or postoperative hospital stay between the two groups. The anteroposterior diameter of the renal pelvis in the two groups were significantly reduced (both $P<0.05$), and the diuretic renal radionuclide scan were improved (both $P<0.05$). **Conclusion:** The modified channel method can be safely carried out in robot-assisted laparoscopic left pyeloplasty in children, it can achieve the same therapeutic effect as the work transfer channel layout. This technique concentrates the lens channel and the No.2 robotic arm operation channel at the umbilical margin, which can be used as a technical transition for single-port robot-assisted laparoscopic pyeloplasty in the future.

Key words obstruction of the ureteropelvic junction; children; improved access; robot-assisted laparoscopy

肾盂输尿管连接部梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO)是引起儿童肾积水的常见病因,约占儿童肾积水病因的70%以上。自2002年Gettman首次报道儿童机器人肾盂成形术以来,该技术逐步在业内推广^[1-3]。在儿童泌尿外科手术中,肾盂成形术也是机器人辅助腹腔镜使用最多的手术类型^[4]。我院自2017年3月开始采用机器人辅助腹腔镜下肾盂成形术,并于2018年3月开始采用两种通道布局完成机器人辅助腹腔镜下左侧肾盂成形术。现将两种通道布局对该术式的影响进行对比分析。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析我院2018年3月—2020年3月经超声、MRU等影像学检查明确诊断为单侧UPJO,并接受机器人辅助腹腔镜左侧肾盂成形术的患儿。纳入标准:①左肾积水,且肾盂分离前后径(renal pelvis anteroposterior diameter, RAPD) >30 mm;②RAPD >20 mm且存在不同程度的肾盂扩张;③积水肾脏分肾功能(differential renal function, DRF) $<40\%$;④随访期间患儿肾功能下降值 $>10\%$;⑤持续加重的肾积水以及引起患儿反复腹痛、发热、血尿、尿路感染等症状。排除标准:①处于泌尿系统急性感染期;②一般情况差,重要脏器不能耐受手术;③患侧DRF $<10\%$;④右肾积水。

1.2 手术方法

传统通道布局患儿采用气管插管全身麻醉。患儿右侧卧位,腰背部垫高使左侧抬高 60° ,受压部位护皮贴及棉垫填塞保护。患儿靠近床沿,用胶布固定。运用达芬奇SI机器人手术系统完成手术。于脐窝处置入8.5 mm机器人镜头通道,脐下正中Pfannenstiel线上置入1号8 mm操作通道,以脐为中心正中线上1号机械臂对称点处建立8 mm 2号机械臂通道。在Pfannenstie线上于1号机械臂通道健侧3 cm处建立3 mm辅助通道;各操作通道用2-0丝线固定。机器人进入手术区定位,完成各机械臂与通道套管连接。手术通道位置见图1。手术操作参考《儿童机器人辅助腹腔镜肾盂输尿管连接处梗阻手术操作指南(2020版)》^[5]。

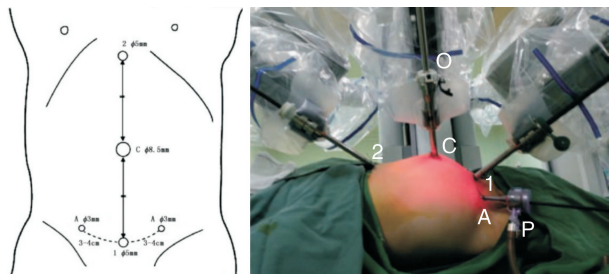
改良通道布局:于脐窝下缘建立8.5 cm套管作为镜头通道,于脐窝上缘建立8 mm 2号机械臂通道,于Pfannenstie线处建立8 mm的1号机械臂通道。1号机械臂操作通道健侧3 cm Pfannenstie线上建立3 mm辅助通道。手术通道位置见图2。余与传统通道布局无明显差异。

1.3 观察指标

比较两组患儿术中相关指标,包括是否中转开腹、增加辅助通道数量、Docking时间、机械臂操作时间、机械臂干扰次数以及出血量等。

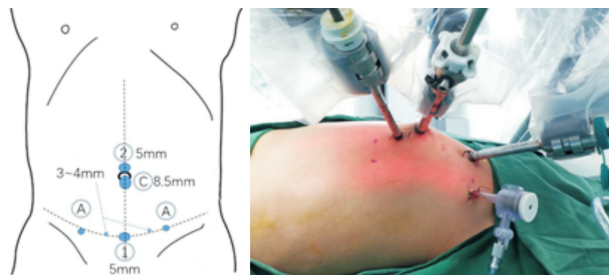
比较两组患儿术后腹壁外观满意度:术后1个

月,患儿家长采用自制术后腹壁外观满意度评分量表进行评分,0~1 分表示不满意,1~2 分表示一般满意,2~3 分表示很满意。术后并发症评估采用 Clavien 分级标准。



C 为镜头通道,1、2 为机械臂通道,A 为辅助孔通道, O 为排气通道,P 为进气通道。

图 1 机器人辅助腹腔镜儿童肾盂成形术传统通道布局法模式图及实景图



C 为镜头通道,1、2 为机械臂通道,A 为辅助孔通道, O 为排气通道,P 为进气通道。

图 2 机器人辅助腹腔镜儿童肾盂成形术改良通道布局法模式图及实景图

1.4 术后处理及随访

两组患儿术后均预防性应用头孢呋辛钠静脉滴注抗感染治疗,术后 8 周拔除双 J 管并对患侧输尿管行输尿管镜检查。收集患儿手术时间、术中出

血量、术中机械臂干扰次数、术后并发症及术后随访情况。术后并发症采用 Clavien 分类标准进行分级^[6-7]。所有患儿术后 3 个月、6 个月、1 年及之后每 1~2 年行泌尿系超声检查。随访期间所有患儿泌尿系超声均由同一名超声科医生测量 RAPD 值。术后半年至 1 年间及超声随访过程中如发现肾积水加重,则行利尿性肾动态显像检查。

1.5 统计学方法

运用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,组间比较采用 *t* 检验;偏态分布计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。计数资料组间率的比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料

共计 143 例患儿纳入研究,其中传统组 103 例,男 62 例,女 41 例,年龄 3~78(48.6 ± 7.1)个月,体重(6.7 ± 1.2) kg,术前超声示 RAPD(3.3 ± 0.6) cm,术前肾核素检查示 DRF(37.1 ± 3.2)%;改良组 40 例,男 21 例,女 19 例,年龄 3~86(51.3 ± 6.3)个月,体重(7.3 ± 1.5) kg,术前超声示 RAPD(3.2 ± 0.3) cm,术前肾核素检查示 DRF(37.4 ± 3.1)%。

2.2 手术相关资料

所有手术均顺利在机器人辅助腹腔镜下完成。传统组术中无增加辅助通道,改良组 3 例患儿增加 1 个 3 mm 辅助通道。两组 Docking 时间、机械臂操作时间、机械臂干扰次数以及术后外观满意度均差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。两组患儿术后均未发生吻合口狭窄、再梗阻等 Clavien III~IV 级并发症,Clavien I~II 级并发症经过内科保守治疗后均治愈。两组患儿术中出血量、术后并发症发生率及术后住院时间比较均差异无统计学意义。见表 1。

表 1 手术相关指标比较

组别	Docking 时间/min	机械臂操作 时间/min	机械臂干扰 /次	术后外观 满意度评分	出血量 /mL	Clavien I~II 级 并发症/%	术后住院 时间/d
传统组(103 例)	9.2 ± 2.6	108.0 ± 10.2	3.7 ± 1.2	1.3 ± 0.4	9.5 ± 2.5	22.6	6.2 ± 1.5
改良组(40 例)	14.7 ± 3.1 ¹⁾	123.5 ± 14.1 ¹⁾	7.6 ± 1.2 ¹⁾	2.3 ± 0.4 ¹⁾	9.9 ± 2.4	23.4	7.1 ± 1.5

与传统组比较,¹⁾ $P < 0.05$ 。

2.3 术后随访情况

传统组术后随访时间为 18.9 个月,改良组为 16.8 个月。术后 3 个月复查超声,传统组 RAPD 为(1.12 ± 0.21) cm,改良组为(1.27 ± 0.15) cm,均较术前明显减小(均 $P < 0.05$)。术后复查利尿性肾核素扫描,两组均较术前改善(均 $P < 0.05$)。

3 讨论

2000 年达芬奇机器人在美国被批准应用于临

床,次年便应用于小儿外科领域。2002 年,Gettman 等首次报道运用达芬奇系统完成肾积水患儿的手术治疗,共完成了 9 例儿童机器人辅助腹腔镜下肾盂成形术,取得令人满意的短期疗效。此后,随着机器人技术的逐步推广,关于儿童机器人肾盂成形术通道的设计也随之进行改良和变化。为进一步优化手术操作,改善术后患儿美观效果,Gargollo^[8]于 2011 年首先报道了采用隐蔽切口法进行

机器人辅助腹腔镜技术,在脐部置入2号机械臂通道,在Pfannenstiel皱褶上置入目镜和1号机械臂通道,目镜通道位于正中线与Pfannenstiel皱褶交汇处,1号臂在Pfannenstiel皱褶上距离目镜约8 cm处。各通道分散布局,实现了切口的隐藏,术后美观度提高。但对于体型较小的儿童,腹腔内操作空间有限,这种通道布局可能会出现镜头臂、1号机械臂及辅助通道之间的相互干扰,给手术顺利进行造成麻烦。我中心采用此种隐藏切口通道布局法对婴幼儿进行手术时,还发现由于镜头孔位于下腹部,在重建肾盂输尿管连接部(尤其是后壁)时,容易存在盲区,增加手术难度的同时,也给手术效果带来隐患,对术者经验要求较高^[9]。此后,我中心进一步改良通道布局,采用半隐藏切口通道布局,将2号机械臂置于剑突下,镜头孔置于脐窝,1号机械臂置于Pfannenstiel皱褶上,在保证手术顺利进行的同时,取得了较好的术后美容效果^[10]。

Seideman等^[11]总结了使用达芬奇机器人SI平台运用单孔技术完成肾盂成形术的经验,但该手术需要使用特殊的Gelpoint通道。该通道将2个12 mm Trocar及2个5 mm Trocar集中到一起,虽然实现了单孔,但该通道的直径为5 cm,需要较大切口才能顺利置入,术后瘢痕难以实现隐藏。此外,两个机械臂的集中,需要同步移动镜头及机械臂才能顺利进行手术,为手术操作带来不便。而我国尚未报道运用达芬奇SP平台进行肾盂成形术的经验及案例。因此,如何运用现有的达芬奇机器人SI平台,优化通道布局,在顺利完成手术的同时,减少患儿术后瘢痕,是一个需要解决的问题。

我中心自2017年开展儿童机器人肾盂成形术以来,总结不同通道布局的经验,目前主要采用半隐藏切口通道布局法。在手术时间、手术效果及术后效果等方面,均取得了较好的效果。但该通道布局为半隐藏切口,剑突下瘢痕显露明显,一定程度上影响美观。在本研究中,我们采用改良通道布局,将2号机械臂集中到脐窝上缘,与镜头机械臂毗邻,实现了机械臂的相对集中。一方面,实现脐窝及Pfannenstiel皱褶切口隐藏,减少瘢痕暴露,提高患儿术后美观度。另一方面,随着机器人国产化以及单孔化的发展,可以预见未来几年,达芬奇SP平台必然会应用于儿童肾盂成形术。在未成熟开展达芬奇SP平台实施儿童肾盂成形术前,采用改良的通道布局,运用达芬奇SI平台实施儿童肾盂成形术,可以为日后达芬奇SP平台开展儿童机器人单孔肾盂成形术总结经验。

本研究中改良的通道布局存在机械臂干扰次数多、机械臂操作时间增加以及Docking时间延长的弊端。我们总结了40例患儿的经验,认为以下措施可以减少改良通道的负面影响:①在机械臂

Docking时,将机械臂大臂充分外展,可以更好地增加镜头机械臂与2号机械臂大臂之间的距离,从而减少术中两机械臂相关干扰的次数,降低手术难度;②在进行肾盂输尿管重建时,将缝合线长度裁剪为10~12 cm,并将缝合针掰直呈雪橇状,可减少缝合时机械臂活动范围,控制机械臂干扰次数;③将镜头机械臂及2号机械臂集中至脐缘附近,在肾盂区操作时,机械臂干扰并不明显。在处理肾盂输尿管连接部远端输尿管时,由于镜头机械臂及2号机械臂会共同指向盆腔,两机械臂容易存在干扰。因此在处理肾盂输尿管连接部远端输尿管时,利用机器人机械臂自身支撑力,将2号机械臂向头侧移位,将腹壁牵拉开,从而增加两Trocar及机械臂之间的距离,以减少机械臂干扰次数。以上措施经过单中心实践,可适用于不同年龄段的儿童,有效降低了改良通道布局后手术的操作难度。

综上所述,改良通道布局机器人辅助腹腔镜左侧肾盂成形术目前可以作为部分具有足够经验的儿童泌尿外科医生的尝试。此种通道布局,可进一步实现切口隐藏,同时将镜头通道及2号机械臂操作通道集中于脐缘,两通道集中分布,为以后开展儿童机器人辅助腹腔镜单孔肾盂成形术做技术储备。本研究的不足之处在于该通道布局仅为初步探索,且均为左肾积水患儿,纳入的样本量较少,患侧局限在左侧,术后随访时间较短,需要延长随访时间以及设计前瞻性的随机对照试验来进一步证实术后效果。本研究中的手术医生已经完成足够数量的儿童机器人肾盂成形术,因此可以完成改良通道的手术操作。但对于刚开展儿童机器人肾盂成形术的医生来讲,并不适用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Tasian GE, Casale P. The robotic-assisted laparoscopic pyeloplasty: gateway to advanced reconstruction [J]. Urol Clin North Am, 2015, 42(1): 89-97.
- [2] Murthy P, Cohn JA, Gundeti MS. Evaluation of robotic-assisted laparoscopic and open pyeloplasty in children: single-surgeon experience [J]. Ann R Coll Surg Engl, 2015, 97(2): 109-114.
- [3] Saló M, Sjöberg Altemani T, Anderberg M. Pyeloplasty in children: perioperative results and long-term outcomes of robotic-assisted laparoscopic surgery compared to open surgery [J]. Pediatr Surg Int, 2016, 32(6): 599-607.
- [4] Van Batavia JP, Casale P. Robotic surgery in pediatric urology [J]. Curr Urol Rep, 2014, 15(5): 402.
- [5] 中华医学会泌尿外科分会小儿泌尿外科学组. 儿童机器人辅助腹腔镜肾盂输尿管连接处梗阻手术操作指南(2020版) [J]. 中华泌尿外科杂志, 2020, 41(7): 486-491.

- industrialized areas of petrochemical estates and a non-industrialized area[J]. *Asian J Androl*, 2011, 13(5):715-718.
- [2] Schneuer FJ, Holland AJ, Pereira G, et al. Age at Surgery and Outcomes of an Undescended Testis[J]. *Pediatrics*, 2016, 137(2):e20152768.
- [3] 曹海波, 刘振勇, 李一帆. 腹腔镜下经改良 Prentiss 路径睾丸下降固定术治疗小儿高位隐睾临床研究[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2021, 36(12):937-941.
- [4] Baranzini SE, Mudge J, van Velkinburgh JC, et al. Genome, epigenome and RNA sequences of monozygotic twins discordant for multiple sclerosis[J]. *Nature*, 2010, 464(7293):1351-1356.
- [5] Feng S, Ferlin A, Truong A, et al. INSL3/RXFP2 signaling in testicular descent[J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2009, 1160:197-204.
- [6] Ayers K, Kumar R, Robevska G, et al. Familial bilateral cryptorchidism is caused by recessive variants in RXFP2[J]. *J Med Genet*, 2019, 56(11):727-733.
- [7] Komarowska MD, Hermanowicz A, Debek W. Putting the pieces together: cryptorchidism-do we know everything? [J]. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 2015, 28(11-12):1247-1256.
- [8] Arendt LH, Lindhard MS, Henriksen TB, et al. Maternal Diabetes Mellitus and Genital Anomalies in Male Offspring: A Nationwide Cohort Study in 2 Nordic Countries [J]. *Epidemiology*, 2018, 29(2):280-289.
- [9] Kurpisz M, Havryluk A, Nakonechnyj A, et al. Cryptorchidism and long-term consequences [J]. *Reprod Biol*, 2010, 10(1):19-35.
- [10] Huang Z, Rivas B, Agoulnik AI. Insulin-like 3 signaling is important for testicular descent but dispensable for spermatogenesis and germ cell survival in adult mice[J]. *Biol Reprod*, 2012, 87(6):143.
- [11] Elamo HP, Virtanen HE, Toppari J. Genetics of cryptorchidism and testicular regression [J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2022, 36(1):101619.
- [12] Tekgül S, Riedmiller H, Dogan HS, et al. Guidelines on pediatric urology[J]. *EAU Update*, 2013:11-13.
- [13] Winkel A, Stricker S, Tylzanowski P, et al. Wnt-ligand-dependent interaction of TAK1 (TGF-beta-activated kinase-1) with the receptor tyrosine kinase Ror2 modulates canonical Wnt-signalling [J]. *Cell Signal*, 2008, 20(11):2134-2144.
- [14] Schwabe GC, Trepczik B, Süring K, et al. Ror2 knockout mouse as a model for the developmental pathology of autosomal recessive Robinow syndrome [J]. *Dev Dyn*, 2004, 229(2):400-410.
- [15] Kaftanovskaya EM, Huang Z, Barbara AM, et al. Cryptorchidism in mice with an androgen receptor ablation in gubernaculum testis [J]. *Mol Endocrinol*, 2012, 26(4):598-607.
- [16] Nation TR, Buraundi S, Balic A, et al. The effect of flutamide on expression of androgen and estrogen receptors in the gubernaculum and surrounding structures during testicular descent [J]. *J Pediatr Surg*, 2011, 46(12):2358-2362.
- [17] Hutson JM, Balic A, Nation T, et al. Cryptorchidism [J]. *Semin Pediatr Surg*, 2010, 19(3):215-224.
- [18] Radpour R, Falah M, Aslani A, et al. Identification of a critical novel mutation in the exon 1 of androgen receptor gene in 2 brothers with complete androgen insensitivity syndrome [J]. *J Androl*, 2009, 30(3):230-232.
- [19] Kaftanovskaya EM, Huang Z, Barbara AM, et al. Cryptorchidism in mice with an androgen receptor ablation in gubernaculum testis [J]. *Mol Endocrinol*, 2012, 26(4):598-607.
- [20] Kalfa N, Gaspari L, Ollivier M, et al. Molecular genetics of hypospadias and cryptorchidism recent developments [J]. *Clin Genet*, 2019, 95(1):122-131.

(收稿日期:2022-08-03)

(上接第 381 页)

- [6] 刘德鸿, 周辉霞, 马立飞, 等. 机器人辅助腹腔镜肾盂成形术治疗小婴儿肾积水的初步经验 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2019, 40(1):2-7.
- [7] 吴勇, 关勇, 王欣, 等. 腹腔镜手术治疗儿童急性症状型肾积水临床价值探讨 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2021, 10(36):761-765.
- [8] Gargollo PC. Hidden incision endoscopic surgery: description of technique, parental satisfaction and applications [J]. *J Urol*, 2011, 185(4):1425-1431.
- [9] 曹华林, 周辉霞, 马立飞, 等. 婴幼儿隐藏切口法机器人辅助腹腔镜肾盂输尿管成形术 [J]. *微创泌尿外科杂志*, 2017, 6(2):74-77.
- [10] 熊祥华, 周辉霞, 曹华林, 等. 机器人辅助腹腔镜小儿上尿路手术的体位、操作通道设计和机械臂安装应用体会 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2018, 39(8):601-605.
- [11] Seideman CA, Tan YK, Faddegon S, et al. Robot-assisted laparoendoscopic single-site pyeloplasty: technique using the da Vinci Si robotic platform [J]. *J Endourol*, 2012, 26(8):971-974.

(收稿日期:2022-08-16)