

· 论著 ·

# 机器人手术系统在新生儿先天性肠旋转不良手术中的应用



全文二维码

王鹏 黄寿奖 吕成杰 赖登明 赵晓霞 胡书奇 马东 陈锐  
方舒 韩一江 钊金法

浙江大学医学院附属儿童医院新生儿外科 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心 国家儿童区域医疗中心,杭州 310003

通信作者:钊金法,Email:toujinfa@zju.edu.cn

**【摘要】 目的** 探讨机器人手术系统在新生儿先天性肠旋转不良手术中的应用价值及效果。

**方法** 回顾性分析 2020 年 8 月至 2021 年 6 月由浙江大学医学院附属儿童医院新生儿外科收治的 15 例经机器人辅助治疗的新生儿先天性肠旋转不良患儿临床资料、手术相关资料、术后恢复情况以及术后 6~12 个月的随访资料,分析患儿术前、术中以及预后情况,总结机器人手术在肠旋转不良应用的相关经验。**结果** 15 例患儿中男 13 例,女 2 例;胎龄  $36^{+2} \sim 40^{+4}$  周;早产儿 2 例,足月儿 13 例;剖宫产 7 例,顺产 8 例;手术时日龄  $(11.7 \pm 5.9)$  d;手术时体重  $(3\ 065 \pm 377)$  g;7 例术前超声检查提示肠扭转  $720^\circ$ ,5 例术前 B 超提示肠扭转  $540^\circ$ ,3 例术前 B 超提示肠扭转  $360^\circ$ ;12 例胆汁性呕吐,3 例非胆汁性呕吐;4 例合并房间隔缺损,2 例合并动脉导管未闭,2 例合并室间隔缺损,其余 7 例未合并心脏畸形。15 例均在机器人辅助下完成手术,无一例中转开腹。手术时间  $(57 \pm 8)$  min,装机时间为  $(14 \pm 3)$  min。术中气腹压力为  $(5.6 \pm 0.3)$  mmHg;呼气末  $\text{PaCO}_2$  为  $(38.4 \pm 4.3)$  mmHg,估计出血量  $1 \sim 3$  mL。术后撤离呼吸机时间为  $(5.2 \pm 1.8)$  h。初次经口进食时间为术后  $(3.1 \pm 1.2)$  d,足量进食时间为术后  $(7.2 \pm 1.8)$  d,住院时间为  $(12.1 \pm 2.7)$  d。1 例术后因局部肠粘连导致肠梗阻再次行手术治疗,1 例因肠动力异常住院时间达 27 d,其余 13 例恢复良好,无呕吐、腹胀、切口感染等术后并发症发生。出院后随访结果提示 15 例均喂养良好,手术切口愈合满意,生长发育正常。**结论** 机器人手术系统在新生儿先天性肠旋转不良手术中应用安全、可行,可以取得良好的治疗效果。

**【关键词】** 机器人手术;十二指肠梗阻;外科手术;婴儿,新生

**基金项目:**浙江省基础公益研究计划项目(LY22H040006)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202203003-015

## Robotic-assisted surgery in neonates with congenital intestinal malrotation

Wang Peng, Huang Soujiang, Lyu Chenjie, Lai Dengming, Zhao Xiaoxia, Hu Shuqi, Ma Dong, Chen Rui, Fang Shu, Hang Yijiang, Tou Jinfa

Department of Neonatal Surgery, Affiliated Children's Hospital, Zhejiang University School of Medicine; National Children's Health and Disease Clinical Medicine Research Center & National Children's Regional Medicine Center, Hangzhou 310003, China

Corresponding author: Tou Jinfa, Email: toujinfa@zju.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To summarize the outcomes of robotic-assisted surgical system for congenital intestinal malrotation (CIM). **Methods** From August 2020 to June 2021, 15 CIM neonates underwent robotic-assisted surgery. The relevant clinical data, Surgery-related data, postoperative recovery were collected retrospectively. By analyzing the preoperative, intraoperative and prognosis of the children, The robotic-assisted surgical system for congenital intestinal malrotation was summarized. **Results** Of the 15 children, 13 were male and 2 female; gestational age  $36 + 2$  to  $40 + 4$  weeks; 2 premature infants, 13 term infants; 7 caesarean section, 8 vaginal delivery; operation age  $(11.7 \pm 5.9)$  d; weight  $(3\ 065 \pm 377)$  g; Preoperative ultrasound test showed that 7 cases with volvulus  $720^\circ$ , 5 cases with volvulus  $540^\circ$ , 3 cases with volvulus  $360^\circ$ ; 12 cases with biliary vomiting, 3 cases with non-biliary vomiting; 4 cases with combined atrial septal defect, 2 cases with complicated pa-

tent artery duct, 2 cases with combined ventricular septal defect and the remaining 7 cases without cardiac malformation. All of them underwent robotic-assisted procedures without any conversion into open surgery. The average operative duration was ( $57 \pm 8$ ) min, the average system installation time ( $14 \pm 3$ ) min, the average intra-abdominal pressure (IAP) ( $5.6 \pm 0.3$ ) mmHg and the average end-tidal carbon dioxide ( $38.4 \pm 4.3$ ) mmHg. The intra-operative bleeding volume was from 1 to 3 ml, the average mechanical ventilation time ( $5.2 \pm 1.8$ ) hours, the average Initial oral feeding time ( $3.1 \pm 1.2$ ) days, the average sufficient feeding time ( $7.2 \pm 1.8$ ) days and the average hospitalization time ( $12.1 \pm 2.7$ ) days. One child was re-operated due to an obstruction of focal intestinal adhesion. Another case was hospitalized for 27 days and it was significantly longer than other children due to abnormal intestinal motility. The remainders recovered well with no postoperative complications such as vomiting, abdominal distension or incision infection. During postoperative follow-ups, all of them were well fed with satisfactory surgical incision healing and normal growth and development. **Conclusion** Robot-assisted surgery is both safe and feasible for neonatal CIM and offers excellent outcomes.

**[Key words]** Robotic Surgical Procedures; Duodenal Obstruction; Surgical Procedures, Operative; Infant, Newborn

**Fund program:** Zhejiang Basic Public Welfare Research Project (LY22H040006)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202203003-015

新生儿先天性肠旋转不良是一种较为常见的新生儿十二指肠梗阻,治疗方式包括开腹手术和腹腔镜手术<sup>[1-2]</sup>。近年来,机器人手术系统已成功应用于小儿普外科、泌尿外科、胸外科、肿瘤外科等领域<sup>[3]</sup>。目前,机器人手术系统应用于新生儿外科疾病的治疗虽有报道,但是具体应用经验非常有限<sup>[4]</sup>。采用机器人手术系统治疗新生儿先天性肠旋转不良目前暂无报道,本文总结机器人手术系统治疗新生儿先天性肠旋转不良的效果和经验。

## 资料与方法

### 一、临床资料

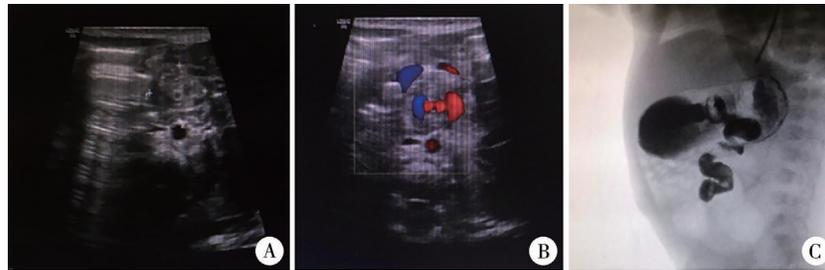
本研究为回顾性研究,以 2020 年 8 月至 2021 年 6 月由浙江大学医学院附属儿童医院新生儿外科收治的 15 例接受机器人辅助治疗的新生儿先天性肠旋转不良患者为研究对象。15 例术前均通过肠系膜 B 超和上消化道造影明确诊断(图 1)。纳入标准:①术前诊断为新生儿先天性肠旋转不良,一般情况良好;②患儿家属同意接受机器人手术。排除标准:①年龄大于 28 d;②心、肺等重要脏器功能差,不能耐受气腹;③腹胀明显,考虑存在肠坏死、肠穿孔;④极低出生体重儿,腹腔容量小,缺乏机器人操作空间;⑤家属拒绝接受机器人手术。本组纳入 15 例患儿中,男 13 例,女 2 例;胎龄  $36^{+2} \sim 40^{+4}$  周;早产儿 2 例,足月儿 13 例;剖宫产 7 例,顺产 8 例;手术时日龄( $11.7 \pm 5.9$ )d;手术时体重( $3\ 065 \pm 377$ )g;7 例术前 B 超提示肠扭转  $720^\circ$ ,5 例术前 B

超提示肠扭转  $540^\circ$ ,3 例术前 B 超提示肠扭转  $360^\circ$ ;12 例为胆汁性呕吐,3 例为非胆汁性呕吐;4 例合并房间隔缺损,2 例合并动脉导管未闭,2 例合并室间隔缺损,其余 7 例未合并心脏畸形。本研究通过浙江大学医学院附属儿童医院医学伦理委员会批准(2012-IRB-304),患儿家属均自愿接受机器人手术,并签署手术知情同意书。

### 二、手术方法

1. 体位和布孔:常规气管插管,取平卧位,头高足低倾斜约  $30^\circ$ ,头颈及躯干部垫高 5~10 cm,身体下放置加热垫;气腹压力为 5~7 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa)。布孔位置(图 2A):操作孔 1 位于左上腹腋前线,肋下 1 cm;操作孔 2 位于右下腹,腹横纹与腋前线交点;观察孔位于左下腹,腹横纹与锁骨中线交点;辅助操作孔位于观察孔与操作孔 1 连线中点左下方,尽量远离操作孔。

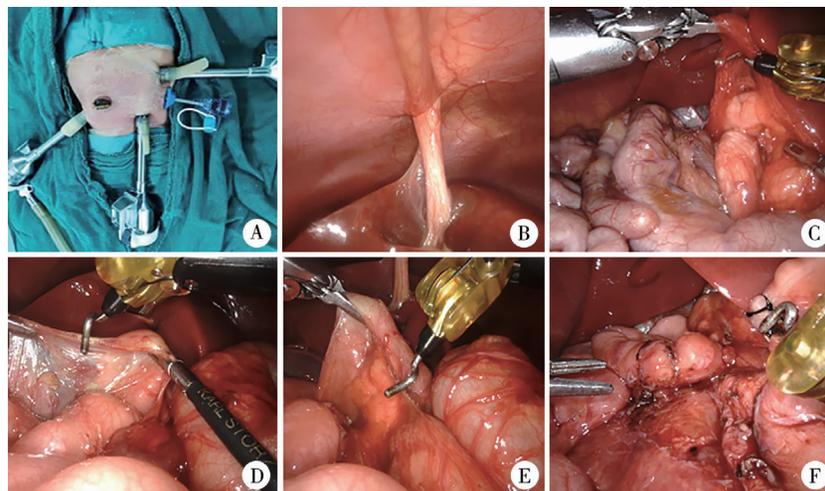
2. 手术步骤(图 2B~2F):①从横结肠向近端逐渐提起肠管或系膜,暴露扭转肠管的形态和肠系膜根部,复位扭转的肠管。此步骤可由 DeBek、辅助钳、抓钳配合完成。②松解、离断 Ladd's 膜,解除十二指肠压迫;牵拉十二指肠远端并松解其周围粘连,逐渐松解至近端空肠。③拓展小肠系膜根部的异常粘连,使小肠系膜得以充分扩展,最后切除阑尾。④由胃管向胃里充气,检查十二指肠和空肠上段有无异常。⑤将十二指肠向下方拉直,使得十二指肠沿着脊柱右侧放置,依次向远端理顺小肠,将横结肠和回盲部肠管放置在左上腹。术后常规不放置腹腔引流管。



注 A:腹部B超可见同心圆声像图; B:腹部B超提示肠系膜上静脉围绕肠系膜上动脉旋转; C上消化道造影可见十二指肠呈“螺旋状”改变

图1 新生儿先天性肠旋转不良患儿术前影像学检查结果

Fig. 1 Preoperative imaging results of newborn patients with congenital malrotation of the intestine



注 A:患儿腹壁 Trocar 位置分布; B:悬吊肝圆韧带、增加腹腔空间; C:肠系膜根部扭转,肠管色泽发紫、瘪陷无气、细小; D、E:扭转复位后肠管颜色红润,充气,松解 Ladd's 膜,有时需要助手辅助牵拉 Ladd's 膜; F:拓展肠系膜、切除阑尾

图2 新生儿先天性肠旋转不良机器人手术过程

Fig. 2 Robotic surgical procedure for newborn patients with congenital malrotation of intestine

### 三、术后处理

术后转监护室进行监护治疗,常规予以禁食、胃肠减压、补液,静脉营养等支持治疗。待胃肠道功能恢复后开始进食,缓慢增加喂养量,期间观察患儿呕吐、腹胀、排便以及切口愈合情况。

### 四、观察指标

观察指标包括手术时间、装机时间、呼气末二氧化碳分压、术中气腹压力、术后撤机时间、初次进食时间、全量喂养时间以及住院时间等。

## 结果

15例均在机器人手术系统辅助下完成手术,术中体温维持在 $36^{\circ}\text{C} \sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 。装机时间( $14 \pm 3$ )min,手术时间( $57 \pm 8$ )min;术中呼气末二氧化碳分压为( $38.4 \pm 4.3$ )mmHg;术后撤呼吸机时间( $5.2 \pm 1.8$ )h。

15例初次经口进食时间为术后( $3.1 \pm 1.2$ )d,

足量进食时间为术后( $7.2 \pm 1.8$ )d,住院时间( $12.1 \pm 2.7$ )d。术后13例恢复良好,无呕吐、腹胀、切口感染等术后并发症发生;2例出现并发症:1例术后12d出现胆汁性呕吐,禁食后无明显好转,术后14d再次行开腹探查术,术中见十二指肠降部肠粘连导致梗阻,予以松解肠粘连、理顺肠管后患儿无呕吐,恢复良好;1例因住院时间达27d,术后患儿反复呕吐,腹部平软,无腹膜炎体征,上消化道造影检查未见异常,腹部B超未见腹腔积液,加用促进胃动力药物后上述症状消失,考虑系肠动力异常导致。术后随访6~12个月,15例手术切口均愈合满意,生长发育正常。

## 讨论

国内小儿机器人手术最早于2007年在香港大学玛丽医院开展,黄格元等<sup>[5]</sup>分别于2007年、2008年完成中国首例小儿达芬奇机器人胃底折叠术和

小儿肾盂成形术。其后,机器人手术在外科的多个亚专业(如泌尿外科、胸外科、普外科)中得到了迅猛发展。新生儿先天性肠旋转不良是新生儿常见的十二指肠梗阻之一,临床表现以胆汁性呕吐多见<sup>[6]</sup>。目前,传统腹腔镜技术治疗新生儿先天性肠旋转不良已经非常成熟,但是手术过程中肠扭转复位、十二指肠暴露仍然较为困难,所以腹腔镜手术治疗新生儿先天性肠旋转不良难度高、风险大,仍有较高的中转开腹比例<sup>[7]</sup>。机器人手术系统是一个更为高级的腹腔镜系统,其临床应用与传统腹腔镜有较多相似之处<sup>[4,8]</sup>。由于机器人手术系统操作器械体积较大,而小儿腹腔容积较小,机械手操作空间有限,导致该手术系统在小儿(特别是新生儿)中的应用受到限制<sup>[4,9]</sup>。本研究探索了机器人手术系统在新生儿先天性肠旋转不良治疗中的安全性和可行性,并进一步探索该系统在新生儿消化道畸形手术中的应用前景。

目前机器人手术建议 Trocar 之间的距离为大于等于 8 cm,但这在新生儿身上是很难实现的<sup>[10]</sup>。因此新生儿机器人手术需要缩小 Trocar 之间的距离,同时尽可能充分利用腹腔空间,我们总结得到的经验如下:①新生儿先天性肠旋转不良是高位肠梗阻,小肠充气少,部分患儿肠道充气较多,术前常规用开塞露通便,可减少肠积气对手术视野的影响;②患儿取平卧位,头高足低倾斜约 30°,头颈及躯干部垫高 5~10 cm;③Trocar 之间距离为 3.5~4 cm,具体布孔位置如下:操作孔 1 位于左上腹腋前线,肋下 1 cm;操作孔 2 位于右下腹,腹横纹与腋前线交点;观察孔位于左下腹,腹横纹与锁骨中线交点;④术中充分胃肠减压,使胃内空气和胃液尽可能排空,便于胃十二指肠结合处的充分显露;⑤为了增加腹腔空间,可将套管与腹壁缝线固定,适当进行腹壁牵引,也可以经肝圆韧带牵引悬吊;由于机器人的灵活性,术者可以在狭小腹腔空间进行复杂的手术操作<sup>[11-12]</sup>。机器人提供三维立体高清影像及 10~15 倍放大视野,所以机器人能够清楚显示患儿的肠系膜血管、Ladd's 膜等结构,进而保证术者精准拓宽肠系膜,精准松解 Ladd's 膜,有效避免副损伤,减少出血。全组 15 例患儿估计出血量仅 1~3 mL,且术中无一例十二指肠、肠系膜血管等损伤。在新生儿十二指肠梗阻腹腔镜手术中,CO<sub>2</sub> 气腹对机体呼吸、循环功能及酸碱平衡有明显影响,表现为呼吸动力学、血流动力学变化以及暂时性的高碳酸血症;但在术中及时调整呼吸参数,加强麻醉管理,精

确手术操作,尽量缩短手术及气腹时间的前提下,新生儿十二指肠梗阻行腹腔镜手术是安全、可行的。

机器人手术与传统腹腔镜手术相比,有其独特的优势:①机器人手术系统具有高分辨率,可以将手术视野图像放大 10~15 倍,而传统的腹腔镜只能放大 3~4 倍,因此机器人能够更加清晰地显示患儿肠系膜血管、Ladd's 膜等结构。②机械臂有 7 个自由度,可以 360°顺时针、逆时针自由旋转,灵活度较高,手术操作更为灵活、精准;传统腹腔镜灵活度较低,助手在暴露十二指肠和侧腹膜时较为困难,会增加手术难度。③机器人手术系统稳定性好,可以过滤人手的自然抖动,精准松解 Ladd's 膜、侧腹膜以及肠系膜。④该手术系统对医师更加友好,主刀医生无需清洁洗手,可采用最舒适的坐姿进行手术操作,这是传统腹腔镜手术不能匹敌的。

当然,机器人手术系统也存在一定的局限性。因为机器人手术系统是针对成人研制的,机械臂体积较大,虽然我们采用各种方式以增加新生儿腹腔空间,但是由于新生儿腹腔空间增加幅度有限,该手术操作仍难以适应极低体重儿。传统的腹腔镜手术治疗新生儿先天性肠旋转不良已经非常成熟,有三孔法、单部位等手术方式,Trocar 切口非常微小,Trocar 位置也非常隐蔽,仅有 1 个 5 mm 和 2 个 3 mm 的 Trocar 孔;特别是单部位腹腔镜手术,其 5 mm 和 3 mm 的 Trocar 都位于脐环上,术后采用皮内缝合,手术切口非常隐蔽,术后外观理想<sup>[12-14]</sup>。然而,机器人手术腹壁 Trocar 数量达 4 个,且 4 个 Trocar 分布在全腹部,较大孔径达 8 mm,腹壁切口美观度不如传统腹腔镜手术。除术后外观外,机器人手术费用较为昂贵,而传统的腹腔镜手术费用较低<sup>[15]</sup>。

综上所述,机器人手术治疗新生儿先天性肠旋转不良是安全、可行、有效的,能够降低手术难度,且不增加手术时间。但鉴于其 Trocar 孔径较大、手术费用昂贵,机器人手术系统是否值得推广有待进一步商榷。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 王鹏、赖登明、吕成杰、黄寿奖负责研究的设计、实施和起草文章;王鹏、赵晓霞、胡书奇、马东、方舒、韩一江进行病例数据收集及分析;斜金法、黄寿奖、吕成杰、陈锐负责研究设计与酝酿,并对文章知识性内容进行审阅

## 参 考 文 献

- [1] Kumar P, Kumar C, Pandey PR, et al. Congenital duodenal obstruction in neonates: over 13 years' experience from a single cen-

- tre[J]. J Neonatal Surg, 2016, 5 (4) : 50. DOI: 10. 21699/jns.v5i4. 461.
- [2] 李索林, 温哲, 时保军, 等. 小儿腹腔镜下先天性十二指肠梗阻的诊治[J]. 中华小儿外科杂志, 2005, 26 (4) : 183-185. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2005. 04. 005.
- Li SL, Wen Z, Shi BJ, et al. Laparoscopic diagnosis and treatment of congenital duodenal obstruction in children[J]. Chin J Pediatr Surg, 2005, 26 (4) : 183-185. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2005. 04. 005.
- [3] 张书豪, 高志刚, 斜金法, 等. 机器人手术在小儿外科领域的应用现状[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20 (8) : 701-707. DOI: 10. 12260/lxewkzz. 2021. 08. 001.
- Zhang SH, Gao ZG, Tou JF, et al. Current applications of robotic procedures during pediatric surgery[J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20 (8) : 701-707. DOI: 10. 12260/lxewkzz. 2021. 08. 001.
- [4] 汤绍涛. 机器人手术在小儿外科中的发展现状及展望[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2021, 2 (4) : 241-247. DOI: 10. 12180/j. issn. 2096-7721. 2021. 04. 001.
- Tang ST. Current status and future prospects of robot-assisted surgery in children: [J]. Chin J Robot Surg, 2021, 2 (4) : 241-247. DOI: 10. 12180/j. issn. 2096-7721. 2021. 04. 001.
- [5] 黄格元, 蓝传亮, 刘雪来, 等. 达芬奇机器人在小儿外科手术中的应用(附 20 例报告)[J]. 中国微创外科杂志, 2013, 13 (1) : 4-8. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-6604. 2013. 01. 002.
- Huang GY, Lan CL, Liu XL, et al. Da Vinci robotic system for pediatric surgery: a report of 20 cases [J]. Chin J Minim Inva Surg, 2013, 13 (1) : 4-8. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-6604. 2013. 01. 002.
- [6] 胡书奇, 吕成杰, 韩一江, 等. 腹腔镜技术在不同出生体重新生儿十二指肠梗阻中的应用研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19 (9) : 800-805. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 09. 008.
- Hu SQ, Lyu CJ, Han YJ, et al. Application of laparoscopic technique for duodenal obstruction in neonates with different birth weights[J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19 (9) : 800-805. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 09. 008.
- [7] 陈兰萍, 任红霞, 陈淑芸, 等. 腹腔镜诊治小婴儿肠旋转不良的探讨[J]. 临床小儿外科杂志, 2004, 3 (6) : 409-411. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2004. 06. 003.
- Chen LP, Ren HX, Chen SY, et al. Diagnosis and therapy of congenital intestinal malrotation by laparoscopy in neonates and toddlers[J]. J Clin Ped Sur, 2004, 3 (6) : 409-411. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2004. 06. 003.
- [8] 阳历, 张茜, 汤绍涛. 手术机器人在小儿外科领域应用的机遇与挑战[J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36 (10) : 791-794. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2015. 10. 019.
- Yang L, Zhang Q, Tang ST. Opportunities and challenges of surgical robot application in the field of pediatric surgery[J]. Chin J Pediatr Surg, 2015, 36 (10) : 791-794. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2015. 10. 019.
- [9] 李芹, 刘文英. 人工智能在小儿外科领域的应用及展望[J]. 中华小儿外科杂志, 2021, 42 (1) : 76-81. DOI: 10. 3760/cma. j. cn421158-20190813-00496.
- Li Q, Liu WY. Applications and future prospects of artificial intelligence in pediatric surgery[J]. Chin J Pediatr Surg, 2021, 42 (1) : 76-81. DOI: 10. 3760/cma. j. cn421158-20190813-00496.
- [10] 周辉霞, 曹华林. 机器人辅助腹腔镜手术在小儿泌尿外科的应用与现状[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2018, 11 (2) : 72-76. DOI: 10. 3877/cma. j. issn. 1674-6899. 2018. 02. 003.
- Zhou HX, Cao HL. Application and current status of robot-assisted laparoscopy during pediatric urology [J]. Chin J Laparosc Surg (Electron Ed), 2018, 11 (2) : 72-76. DOI: 10. 3877/cma. j. issn. 1674-6899. 2018. 02. 003.
- [11] Avery DI, Herbst KW, Lendvay TS, et al. Robot-assisted laparoscopic pyeloplasty: multi-institutional experience in infants [J]. J Pediatr Urol, 2015, 11 (3) : 139. e1-139. e5. DOI: 10. 1016/j. jpuro. 2014. 11. 025.
- [12] 冯翠竹, 李龙, 马继东, 等. 经脐单部位腹腔镜治疗新生儿十二指肠梗阻[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19 (1) : 50-52. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-6604. 2019. 01. 014.
- Feng CZ, Li L, Ma JD, et al. Transumbilical single-site laparoscopy for neonatal duodenal obstruction [J]. Chin J Minim Inva Surg, 2019, 19 (1) : 50-52. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-6604. 2019. 01. 014.
- [13] Catania VD, Lauriti G, Pierro A, et al. Open versus laparoscopic approach for intestinal malrotation in infants and children: a systematic review and meta-analysis [J]. Pediatr Surg Int, 2016, 32 (12) : 1157-1164. DOI: 10. 1007/s00383-016-3974-2.
- [14] Son TN, Kien HH. Laparoscopic versus open surgery in management of congenital duodenal obstruction in neonates: a single-center experience with 112 cases [J]. J Pediatr Surg, 2017, 52 (12) : 1949-1951. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2017. 08. 064.
- [15] 张茜, 汤绍涛, 曹国庆, 等. da Vinci 机器人辅助腹腔镜 Soave 拖出术治疗先天性巨结肠症[J]. 中国微创外科杂志, 2016, 16 (2) : 165-167, 184. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-6604. 2016. 02. 019.
- Zhang Q, Tang ST, Cao GQ, et al. Robotic-assisted Da Vinci robot-assisted Soave pull-through for Hirschsprung's disease in infants [J]. Chin J Minim Inva Surg, 2016, 16 (2) : 165-167, 184. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-6604. 2016. 02. 019.
- (收稿日期: 2022-03-01)
- 本文引用格式:** 王鹏, 黄寿奖, 吕成杰, 等. 机器人手术系统在新生儿先天性肠旋转不良手术中的应用[J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22 (9) : 876-880. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202203003-015.
- Citing this article as:** Wang P, Huang SJ, Lyu CJ, et al. Robotic-assisted surgery in neonates with congenital intestinal malrotation [J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22 (9) : 876-880. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202203003-015.