

·论著·

非体外循环下危重主动脉缩窄新生儿左胸后外侧切口手术的效果分析



全文二维码



开放科学码

陈仁伟¹ 王海凡¹ 艾力夏提·阿里甫¹ 苏云天¹ 刘锦纷²

【摘要】 目的 总结非体外循环下危重主动脉缩窄新生儿行左胸后外侧切口手术的手术经验,探讨其安全性和有效性。**方法** 以海南省妇女儿童医学中心 2018 年 5 月至 2020 年 12 月收治的 28 例危重主动脉缩窄的新生儿患者为研究对象,均行左后外侧切口非体外循环下主动脉缩窄矫治手术。日龄 5~26 d,平均(14.3±5.9)d;体重 2.5~4.5 kg,平均(3.7±0.5)kg。**结果** 28 例中,16 例行主动脉缩窄段切除加扩大端端吻合,12 例因合并弓形发育不良,行主动脉缩窄段切除加扩大端侧侧吻合术。全组无一例死亡、神经系统并发症、中转体外循环下手术以及旁路转流病例。随访 3~35 个月,平均 12.3 个月。术后多普勒超声测定跨修复点压力阶差较术前显著降低($P<0.05$),无一例早期再干预病例。术后 3 个月多普勒超声测定主动脉弓降部最大压力阶差<10 mmHg 15 例(53.6%),10~20 mmHg 11 例(39.3%),>20 mmHg 2 例(7.1%)。**结论** 非体外循环下新生儿危重主动脉缩窄患者行左胸后外侧切口手术安全可行,病死率低,早期结果良好,但长期结果还需要进一步随访。

【关键词】 主动脉缩窄; 外科手术; 非体外循环; 治疗结果; 婴儿, 新生

【中图分类号】 R543.1 R726.1

Analysis of the effect of coarctation of aorta in critically neonatal under off-pump. Chen Renwei¹, Wang Haifan¹, Ailixiati · alifu¹, Su Yuntian¹, Liu Jinfen². 1. Department of Thoracocardiac Surgery, Hainan Women And Children's Medical Center, Hainan children's Hospital, Haikou, 570206, China. 2. Department of Thoracocardiac Surgery, Shanghai Institute of Pediatric Congenital Heart Disease, Shanghai, 200120, China.

【Abstract】 Objective To introduce the indications and experiences of surgery for coarctation of the aorta in critically ill neonates with a left posterolateral thoracic incision under off-pump circulation, and to explore its safety and effectiveness. **Methods** From May 2018 to December 2020, 28 cases of neonates with critically ill aortic coarctation underwent left posterolateral incision and off-pump aortic coarctation surgery. Age 5~26 days(14.3±5.9)d; weight 2.5~4.5 kg(3.7±0.5)kg. **Results** The whole group of children were performed under non-cardiopulmonary bypass, and there were no cases of transferring to cardiopulmonary bypass or bypass. 16 patients underwent aortic constriction resection and enlarged end-to-end anastomosis, and 12 patients with arch dysplasia underwent aortic constriction resection and enlarged end-to-side anastomosis. There were no surgical deaths and no neurological complications in the whole group. The follow-up period was 3~35 months, with an average of 12.3 months. The postoperative Doppler ultrasound measurement of the pressure gradient across the repair point was significantly lower than that before the operation. There were no cases of early intervention and aortic-related airway problems. In 3 months postoperatively, Doppler ultrasound measured the maximum pressure difference of the descending aortic arch in 15 cases (53.6%) <10 mmHg, 11 cases (39.3%) 10~20 mmHg, and 2 cases (7.1%) >20 mmHg. **Conclusion** Aortic coarctation surgery for critically ill neonates under non-cardiopulmonary bypass left posterolateral incision is a safe method with low mortality and beneficial early outcome, but its long-term outcome needs further follow-up.

DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.09.012

基金项目: 海南省卫生健康行业科研项目(编号:20A200158), 海南省临床医学中心建设项目

作者单位: 1. 海南省妇女儿童医学中心(海南省儿童医院)心胸外科(海南省海口市, 570206); 2. 上海市小儿先天性心脏病研究所(上海市, 200120)

通信作者: 陈仁伟, Email: chenrenwei@sina.com

【Key words】 Aortic Coarctation; Surgical Procedures, Operative; Off-Pump; Treatment Outcome; Infant, Newborn

主动脉缩窄 (coarctation of the aorta, CoA) 是一种复杂的血管异常, 占有先天性心脏疾病的 4%~6%^[1]。CoA 可单独存在, 也可与其他心脏畸形并存。危重单纯性 CoA 在新生儿期主要表现为喂养困难、充血性心力衰竭及心源性休克等, 如不及时处理可危及生命。目前, 危重新生儿 CoA 的最佳手术路径仍然存在争议, 特别是对于主动脉弓发育不全的患者。从文献报道来看, 有心脏中心提倡采用非体外循环 (cardiopulmonary bypass, CPB) 下左胸廓切口进行手术治疗, 而另一些心脏中心则更倾向于采用 CPB 下胸骨正中切口行手术治疗^[2,3]。左胸廓切口手术因非体外循环、损伤小、并发症少、恢复快、效果确切而被广泛采用, 而未完全解决的主动脉梗阻是导致 CoA 患者晚期高血压的危险因素^[4]。本研究旨在回顾性分析危重 CoA 新生儿在非 CPB 下行左胸后外侧切口手术的治疗效果。

材料与方法

一、临床资料

收集海南省妇女儿童医学中心 2018 年 5 月至 2020 年 12 月收治的危重单纯性 CoA 患者作为研究对象。纳入标准: ①单纯性 CoA; ②CoA 合并 5 mm 以内房间隔缺损、卵圆孔未闭或动脉导管未闭; ③CoA 合并弓发育不良仅局限于远弓或峡部; ④行非 CPB 下左胸后外侧切口手术治疗。排除标准: CoA 合并需要一期处理的室间隔缺损、升主动脉发育不良、肺动脉瓣狭窄、右室双出口等复杂心内结构畸形。最终本研共纳入 28 例 CoA 患者, 其中男 17 例, 女 11 例; 年龄 5~26 d, 平均 (14.3 ± 5.9) d; 体重 2.5~4.5 kg, 平均 (3.7 ± 0.5) kg。CoA 合并房间隔缺损 8 例, 合并动脉导管未闭 12 例, 合并房间隔缺损 + 动脉导管未闭 6 例, 合并弓形发育不良 12 例, 产前诊断为弓缩窄 5 例; 术前输注前列腺素 E1 23 例; 合并肺炎 15 例; 合并充血性心力衰竭且在呼吸机及正性肌力药物支持下急诊手术 8 例。术前经胸多普勒超声测定跨狭窄段压差为 41~98 mmHg, 平均 (56.4 ± 14) mmHg。

主动脉弓发育不良的判定标准: ①主动脉近弓直径小于升主动脉直径的 60%、远弓小于 50%、峡部小于升主动脉直径的 40%^[5,6]; ②横弓直径 (mm) <

体重数 (kg) + 1 或横弓 Z 值小于 -2^[7-10]。

二、手术方法

所有患者在全身麻醉、气管插管下手术, 留置右上肢及任一下肢动脉内测压管及颈内静脉置管。取右侧卧位, 术前测量上下肢压差, 取左后外侧切口, 经第 3 肋间或第 4 肋间进胸, 于降主动脉表面剪开纵膈胸膜并悬吊, 暴露并游离动脉导管, 双重结扎并离断动脉导管或单线结扎, 予 6-0 prolene 线缝扎加固, 注意避免损伤喉返神经及迷走神经。游离降主动脉近远端、无名动脉、左颈总动脉与左锁骨下动脉, 充分暴露主动脉弓, 分别阻断主动脉弓及降主动脉远端, 近端于主动脉横弓下方切开, 远端于降主动脉行侧切口, 剪除狭窄段及导管组织 (图 1), 游离第 1 肋间至第 3 肋间动脉近降主动脉段。必要时可结扎离断部分肋间动脉 (本组无离断肋间动脉病例), 以减小吻合口张力。予 7-0 prolene 线连续缝合扩大端端吻合, 对于弓发育不良者首先充分游离降主动脉, 用血管钳弧形阻断左锁骨下动脉、左颈总动脉起始部及部分主动脉弓, 采用远心端血管钳阻断超出缩窄段的降主动脉处, 避免阻断头臂干及全部的左颈总动脉, 继而影响脑部血供。行改良扩大端侧吻合降主动脉与主动脉弓下缘切口 (图 2), 分别开放主动脉远近端, 排气打结。探查吻合口震颤情况, 手术结束时观察上下肢血压变化。术中尽量缩短主动脉阻断时间, 以减少脊髓缺血性损害, 减少神经系统并发症。本组病例均未处理合并的心内结构畸形。

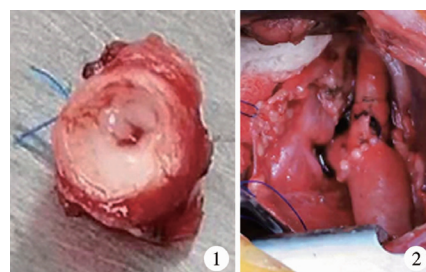


图 1 危重新生儿 CoA 的狭窄段及导管组织 图 2 重建危重新生儿 CoA 的主动脉弓

Fig. 1 Resection of stenotic segment and ductal tissue in neonates with severe CoA **Fig. 2** Aortic arch reconstruction in critically ill neonates with CoA

三、随访方法

分别于术后 1 个月、3 个月、6 个月、12 个月进行门诊随访, 测量上下肢血压并行心脏超声检查,

测定跨主动脉吻合口压力差,必要时行计算机断层摄影动脉造影术(computed tomography angiography, CTA)检查,如吻合口两端压力差及上下肢收缩压差 >20 mmHg,或虽然压差 ≤ 20 mmHg,但影像学显示存在明确解剖狭窄证据,已存在收缩期高血压(大于同年龄与身高人群血压的第 95 百分位水平),考虑有手术再干预指征,再干预时选择心导管介入球囊扩张成形术,效果欠佳时行外科手术治疗^[11,12]。

四、统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据的整理与分析,主动脉弓降部压差等计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,上述资料手术前后的比较采用配对 t 检验, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

所有患者在非 CPB 下进行手术,无一例中转 CPB 病例和旁路转流病例。行主动脉缩窄扩大段切除术联合扩大端端吻合术 16 例,合并弓形发育不良行主动脉缩窄段切除术加端侧吻合术 12 例。全

组无一例手术死亡病例,主动脉阻断时间 $18 \sim 28$ min,平均 (23.4 ± 2.9) min,术后上下肢有创动脉收缩压差均 <10 mmHg,12 例术后下肢血压稍高于上肢,术后机械通气时间 $2 \sim 4.5$ d,平均 (2.9 ± 0.7) d。术后发生气胸 2 例,乳糜胸 1 例,1 例术后早期撤机后出现发声障碍,完善纤维喉镜检查无异常,随访 3 周后恢复正常。

随访 3 ~ 35 个月,平均随访 12.3 个月。随访期内无一例神经系统并发症及再次手术干预的病例。术后多普勒超声测定跨修复点压力阶差较术前显著降低($t = 19.9, P < 0.05$),无一例早期再次干预病例。术后 3 个月多普勒超声测定主动脉弓降部最大压力阶差 <10 mmHg 15 例(53.6%), $10 \sim 20$ mmHg 11 例(39.3%), >20 mmHg 2 例(7.1%)。主动脉弓降部最大压力阶差 >20 mmHg 2 例,上下肢无创血压差异 <10 mmHg,下肢动脉搏动好,患者无临床症状,生长发育正常,继续定期门诊随访。28 例 CoA 患者术后 3 个月复查超声测定主动脉弓降部压差较术前明显降低($t = 22.7, P < 0.05$),见表 1。

表 1 28 例 CoA 患者术前、术后及术后 3 个月行超声测定主动脉弓降部压差比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of aortic arch descending pressure measured by ultrasound in 28 children before operation, after operation and 3 months after operation($\bar{x} \pm s$)

参数	术前	术后	术后 3 个月	术前 vs. 术后		术前 vs. 术后 3 个月	
				t 值	P 值	t 值	P 值
主动脉弓降部压差	56.4 ± 14	13.3 ± 4.5	10.9 ± 5.7	19.9	<0.05	22.7	<0.05

讨 论

CoA 是具有许多解剖变异的复杂先天性心血管畸形,经治疗后复发率和病死率仍较高,仅切除主动脉狭窄段往往不能治愈。在新生儿早期,CoA 易导致反复呼吸道感染、心力衰竭等,应常规进行上下肢血压测量,检查下肢动脉搏动情况,对怀疑存在 CoA 的患者,应常规行心脏超声及 CTA 检查以明确诊断^[13]。

一、CoA 的手术入路及方法选择

CoA 患者手术入路的选择需要考虑狭窄的位置和严重程度、是否伴随主动脉弓发育不良和其他心内畸形。对于单纯性 CoA 以及 CoA 合并无需一期处理的心内畸形,如小房间隔缺损、卵圆孔未闭、小肌部室间隔缺损以及弓发育不良局限于远弓或峡部者,适合行左后外侧开胸非体外循环下 CoA 矫治术。Gropler 等^[14]研究表明,近端弓 Z 值 < -4.1 或

远端弓 Z 值 < -2.8 的情况下需要行前正中切口修补。本研究认为,经胸骨正中切口 CoA 矫治术适用于主动脉弓近端或横弓严重发育不良,当合并心内畸形时需要一期手术治疗。与正中胸骨切口相比,左侧开胸无需运用体外循环、深低温以及心跳停搏,降低了新生儿神经系统损伤的风险,且能缩短住院时间、减轻经济负担。

二、左侧开胸非体外循环下 CoA 手术并发症

CoA 矫治术常见的术后并发症包括吻合口出血、气胸、乳糜胸、术后低心排量以及神经系统损伤等,其中吻合口出血往往与吻合口张力过大、本身组织脆弱以及凝血功能差有关,因此良好的吻合技术、术中充分止血、血制品的应用对预防出血具有重要意义。气胸大多与术中肺复张不足、放置引流管不当、拔胸引管时未结扎引流管口、呼吸机使用不当以及肺本身疾病有关,术中应充分使肺部膨胀排气、引流管固定牢固,并适当负压引流。拔管时应注意结扎胸引管并以凡士林纱布覆盖,个性化设

定呼吸机参数可有效防止气胸的发生。本研究2例发生气胸的患者中,1例为术后监护过程中左胸腔引流管与水封瓶连接处脱落,另1例为拔管时未充分结扎引流管口。术中游离主动脉弓和动脉韧带时动作粗糙容易引起左喉返神经损伤,导致因声带麻痹和胸导管损伤造成的术后乳糜胸。本研究中1例乳糜胸患者出现早期发声障碍,经2天禁食及静脉营养支持,乳糜液减少后以中链脂肪酸奶粉开奶,乳糜液无增加,5天后逐渐过渡为普通奶粉喂养。1例术后早期发声障碍,表现为哭时无声,呼吸平顺、无呛咳,予以完善纤维喉镜检查,提示双侧声带运动正常、对称,稍水肿,无环杓关节脱位,不考虑喉返神经损伤引起的声带麻痹,予以激素制剂雾化后逐渐好转。

三、左侧开胸非体外循环 CoA 手术随访

本研究对患者的主动脉弓、左颈总动脉、左锁骨下动脉进行了广泛游离,对狭窄部所有导管组织仔细剪除,充分消除左锁骨下动脉附近的峡部狭窄,进行主动脉弓近端扩大端端或端侧吻合术,纠正了主动脉弓发育不良的情况,术中主动脉阻断时间短,并发症少,病死率低。Gropler 等^[14]对186例左侧开胸行 CoA 矫治术患者平均随访5.4年,发现只有4例(2%)需要再次干预(2例接受球囊扩张成形术,2例接受再次外科手术),无一例早期死亡或再手术,与本研究结果相似。胡栋^[15]对25例行 CoA 矫治术后的婴幼儿患者进行3个月至3年的随访,发现仅2例出现主动脉轻度狭窄,未进行处理,其余患者无并发症发生,表明 CoA 矫治术后同样具有良好的近中期疗效。不仅仅是新生儿 CoA,对于较大年龄儿童来说,左后外侧开胸非体外循环下 CoA 矫治术同样能取得良好效果。章坚^[16]对69例年龄2d至14岁的儿童行左后外侧开胸非体外循环下 CoA 矫治术后,进行2~118个月的随访,发现术后再干预率为3.4%,无一例死亡病例,该研究结果显示对无需处理的其他复杂先天性畸形患者而言,左后外侧开胸非体外循环下 CoA 矫治术安全且疗效理想。对于远期随访,Farag 等^[17]对左侧开胸的 CoA 术后患者进行长达14年的随访,显示术后早期及晚期均有发生再狭窄的可能性,提示了术后长期随访的必要性。

参考文献

- Hoffman JL, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease[J]. J Am Coll Cardiol, 2002, 39(12): 1890-1900. DOI:10.1016/S0735-1097(02)01886-7.
- Kotani Y, Anggriwan S, Chetan D, et al. Fate of the hypoplastic proximal aortic arch in infants undergoing repair for coarctation of the aorta through a left thoracotomy[J]. Ann Thorac Surg, 2014, 98(4): 1386-1393. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2014.05.042.
- Mery CM, Guzm FA, Carberry KE, et al. Aortic arch advancement for aortic coarctation and hypoplastic aortic arch in neonates and infants[J]. Ann Thorac Surg, 2014, 98(2): 625-633. DOI:10.1016/j.athoracsur.2014.04.051.
- Lee MGY, Allen SL, Koleff J, et al. Impact of arch reconstruction and early hypertension on late hypertension after coarctation repair[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2018, 53(3): 531-537. DOI:10.1093/ejcts/ezx360.
- Moulaert AJ, Bruins CC, Oppenheimer-Dekker A. Anomalies of the aortic arch and ventricular septal defects[J]. Circulation, 1976, 53(6): 1011-1015. DOI: 10.1161/01.CIR.53.6.1011.
- Lacour-Gayet F, Bruniaux J, Serraf A, et al. Hypoplastic transverse arch and coarctation in neonates. Surgical reconstruction of the aortic arch: a study of sixty-six patients[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1990, 100(6): 808-816.
- Azaki A, Muse J, Gardner M, et al. Cerebral oxygen balance is impaired during repair of aortic coarctation in infants and children[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2005, 130(3): 830-836. DOI:10.1016/j.jtcvs.2005.04.015.
- Elgamal MA, McKenzie ED, Fraser CD. Aortic arch advancement: the optimal one-stage approach for surgical management of neonatal coarctation with arch hypoplasia[J]. Ann Thorac Surg, 2002, 73(4): 1267-1272. DOI: 10.1016/S0003-4975(01)03622-0.
- Kaushal S, Backer CL, Patel JN, et al. Coarctation of the aorta: midterm outcomes of resection with extended end-to-end anastomosis[J]. Ann Thorac Surg, 2009, 88(6): 1932-1938. DOI:10.1016/j.athoracsur.2009.08.035.
- Elgamal MA, McKenzie ED, Fraser CD Jr. Aortic arch advancement: the optimal one-stage approach for surgical management of neonatal coarctation with arch hypoplasia[J]. Ann Thorac Surg, 2002, 73(4): 1267-1273. DOI:10.1016/S0003-4975(01)03622-0.
- 孙善权, 李虹, 邹鹏, 等. 2个月龄以下小婴儿和新生儿主动脉缩窄的外科治疗[J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(8): 632-633. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.08.018.
- Sun SQ, Li H, Zou P, et al. Surgical treatment of coarctation of the aorta in infants and newborns under 2 months of age[J]. Chin J Pediatr Surg, 2015, 36(8): 632-633. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2015.08.018.

- 12 张海波,李守军.先天性心脏病外科治疗中国专家共识(十一):主动脉缩窄与主动脉弓中断[J].中国胸心血管外科临床杂志,2020,27(11):1255-1261. DOI: 10.7507/1007-4848.202008010.
Zhang HB, Li SJ. Chinese expert consensus on surgical treatment of congenital heart disease (11): Coarctation of the aorta and interrupted aortic arch[J]. Chinese Journal of Clinical Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2020, 27(11):1255-1261. DOI:10.7507/1007-4848.202008010.
- 13 王瑞泉,许景林,吴联强,等.新生儿主动脉缩窄的临床分析[J].中国小儿急救医学,2018,25(1):65-68. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2018.01.016.
Wang RQ, Xu JL, Wu LQ, et al. Clinical analysis of neonatal aortic coarctation[J]. Chinese Pediatric Emergency Medicine, 2018, 25(1):65-68. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2018.01.016.
- 14 Gropler MRF, Marino BS, Carr MR, et al. Long-Term Outcomes of Coarctation Repair Through Left Thoracotomy[J]. The Annals of Thoracic Surgery, 2019, 107(1):157-164. DOI:10.1016/j.athoracsur.2018.07.027.
- 15 胡栋,钟志敏,谢翠贤,等.手术治疗婴幼儿主动脉缩窄32例分析[J].中国煤炭工业医学杂志,2012,15(1):45-47. DOI:CNKI:SUN:ZMGY.0.2012-01-020.
Hu D, Zhong ZM, Xie CX, et al. Surgical management for coarctation of aorta in neonates and infants[J]. Chinese Journal of Coal Industry Medicine, 2012, 15(1):45-47. DOI:CNKI:SUN:ZMGY.0.2012-01-020.
- 16 章坚,吴春,潘征夏,等.非体外循环主动脉缩窄根治术治疗儿童主动脉缩窄的疗效分析[J].临床小儿外科杂志,2021,20(4):370-375. DOI: 10.12260/lcxewkzz.2021.04.013.
Zhang J, Wu C, Pan ZX, et al. Surgical treatment of coarctation of the aorta by non-extracorporeal circulation ways: a report of 69 cases[J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(4):370-375. DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.04.013.
- 17 Farag ES, Kluin J, de Heer F, et al. Aortic coarctation repair through left thoracotomy: results in the modern era[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2019, 55(2):331-337. DOI: 10.1093/ejcts/ezy241.

(收稿日期:2021-04-25)

本文引用格式:陈仁伟,王海凡,艾力夏提·阿里甫,等.非体外循环下危重主动脉缩窄新生儿左胸后外侧切口手术的效果分析[J].临床小儿外科杂志,2021,20(9):861-865. DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.09.012.

Citing this article as: Chen RW, Wang HF, Ailixiati · A, et al. Analysis of the effect of coarctation of aorta in critically neonatal under off-pump[J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(9):861-865. DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.09.012.

(上接第 851 页)

- 9 高亚,李恭才,张宪生,等. I 期经肛门巨结肠根治术 15 例报告[J].中华小儿外科杂志,2010,22(1):21-23. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2001.01.008.
Gao Y, Li GC, Zhang XS, et al. One stage transanal rectosigmoidectomy for Hirschsprung's disease. a preliminary outcome of 15 cases[J]. Chin J Pediatr Sur, 2010, 22(1):21-23. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2001.01.008.
- 10 Levitt MA, Hamrick MC, Eradi B, et al. Transanal, full-thickness, Swenson-like approach for Hirschsprung disease[J]. J Pediatr Surg, 2013, 48(11):2289-2295. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2013.03.002.
- 11 Tomuschat C, Zimmer J, Puri P. Laparoscopic-assisted pull-through operation for Hirschsprung's disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Pediatr Surg Int, 2016, 32(8):751-757. DOI:10.1007/s00383-016-3910-5.
- 12 Brockhaus AC, Sauerland S, Saad S. Single-incision versus standard multi-incision laparoscopic colectomy in patients with malignant or benign colonic disease. a systematic review, meta analysis and assessment of the evidence[J]. BMC Surg, 2016, 169(1):71. DOI:10.1186/s12893-016-0187-5.
- 13 Podda M, Saba A, Porru F, et al. Systematic review with meta-analysis of studies comparing single-incision laparoscopic colectomy and multiport laparoscopic colectomy[J]. Surg Endosc, 2016, 30(11):4697-4720. DOI:10.1007/s00464-016-4812-2.
- 14 Sherman JO, Snyder ME, Weitzman J, et al. A 40 year multi-national retrospective study of 880 Swenson procedures[J]. J Pediatr Surg, 1989, 24(8):833-838. DOI: 10.1016/S0022-3468(89)80548-2.
- 15 Fearmonti R, Bond J, Erdmann D, et al. A review of scar scales and scar measuring devices[J]. Eplasty, 2010, 10:e43.

(收稿日期:2020-02-05)

本文引用格式:曾纪晓,徐晓钢,刘斐,等.经脐单孔腹腔镜辅助下 Swenson-like 巨结肠根治术 38 例[J].临床小儿外科杂志,2021,20(9):848-851,865. DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.09.009.

Citing this article as: Zeng JX, Xu XG, Liu F, et al. Efficacies of transumbilical laparoendoscopic single-port surgery for Hirschsprung disease in children, a report of 38 cases[J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(9):848-851,865. DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.09.009.