

## · 论著 ·

# 达芬奇机器人手术与传统开腹手术 治疗胆道闭锁的早期疗效对比



全文二维码

任玉奇 闫学强

华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(武汉市妇幼保健院)普外科,武汉 430016

通信作者:闫学强,Email:yanxueqiang1@163.com

**【摘要】 目的** 比较达芬奇机器人辅助 Kasai 手术与传统开腹 Kasai 手术治疗胆道闭锁的早期疗效与安全性。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月至 2022 年 6 月武汉市儿童医院收治的 30 例胆道闭锁患儿临床资料,患儿均行 Kasai 手术,根据手术方式分为达芬奇机器人 Kasai 手术(robotic portoenterostomy, RP)组和传统开腹 Kasai 手术(open portoenterostomy, OP)组。收集分析两组患儿一般资料、手术前后生化指标(总胆红素、直接胆红素、谷丙转氨酶和谷草转氨酶)、并发症、住院时间、术后 6 个月内胆管炎及黄疸清除情况,比较两组患儿短期随访结果。**结果** RP 组 9 例,其中男 8 例,女 1 例;体重 5.4 (5.0, 6.5) kg;日龄 65 (56, 90) d。OP 组 21 例,其中男 13 例;女 8 例;体重 4.9 (4.5, 5.8) kg;日龄 59 (49, 85) d。两组上述指标差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。RP 组和 OP 组术前总胆红素 [179.6 (116.2, 224.5) mmol/L 比 170.3 (129.6, 208.2) mmol/L]、术后 1 周总胆红素 [115.0 (69.3, 143.4) mmol/L 比 120.3 (88.5, 160.7) mmol/L]、术前直接胆红素 [83.4 (79.0, 155.7) mmol/L 比 97.6 (82.5, 147.4) mmol/L]、术后 1 周直接胆红素 [71.6 (47.6, 100.2) mmol/L 比 82.1 (64.3, 117.5) mmol/L]、术前谷丙转氨酶 [175 (114, 234) U/L 比 147 (94, 218) U/L]、术后 1 周谷丙转氨酶 [144 (119, 310) U/L 比 183 (150, 253) U/L]、术前谷草转氨酶 [212 (164, 269) U/L 比 129 (96, 157) U/L]、术后 1 周谷草转氨酶 [167 (90, 191) U/L 比 120 (80, 155) U/L] 比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。各组患儿手术后生化指标对比手术前,除 OP 组谷丙转氨酶术后升高外,其余均降低,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。RP 组和 OP 组术后住院天数 [15 (12.5, 21.5) d 比 15 (12, 17.5) d]、并发症发生率 (2/9 比 3/21)、胆管炎发生率 (7/9 比 15/21) 及黄疸清除率 (3/9 比 12/21) 比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 达芬奇机器人 Kasai 手术与传统开腹 Kasai 手术治疗胆道闭锁的早期疗效相当。

**【关键词】** 胆道闭锁; 外科手术; 机器人手术; 腹腔开放技术; 治疗结果; 对比研究

**基金项目:**湖北省卫生健康委员会科研项目(WJ2019M009); 儿童肝胆胰疾病研究室基金(2022 FEYJS004)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202212015-011

## Comparison of early efficacies in between Da Vinci's robot surgery and versus open kasai surgery in the treatment of for biliary atresia

Ren Yuqi, Yan Xueqiang

Department of General Surgery, Wuhan Children's Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430016, China

Corresponding author: Yan Xueqiang, Email: yanxueqiang1@163.com

**【Abstract】 Objective** To compare the early efficacy and safety of Da Vinci robot-assisted Kasai versus traditional open surgery for biliary atresia (BA). **Methods** From January 2021 to June 2022, retrospective analysis was performed for 9 children undergoing robotic portoenterostomy (RP) and another 21 children open portoenterostomy (OP) within the same period. General profiles, perioperative biochemical parameters, postoperative complications and hospitalization stay were compared. **Results** In RP group, there were 8 boys and 1 girl with a body weight of 5.4 (5.0 – 6.5) kg and an average age of 65 (56 – 90) day; In OP group, 13 boys and 8 girls with a body weight of 4.9 (4.5 – 5.8) kg and an average age of 59 (49, 85) day. No significant differences existed among the above parameters ( $P > 0.05$ ). In RP and OP groups, preoperative total bilirubin

[179.6(116.2–224.5) mmol/L vs. 170.3(129.6–208.2) mmol/L], postoperative total bilirubin [115.0(69.3–143.4) mmol/L vs. 120.3(88.5–160.7) mmol/L], preoperative direct bilirubin [83.4(79.0–155.7) mmol/L vs. 97.6(82.5–147.4) mmol/L], postoperative direct bilirubin [71.6(47.6–100.2) mmol/L vs. 82.1(64.3–117.5) mmol/L], preoperative alanine aminotransferase [175(114–234) U/L vs. 147(94–218) U/L], postoperative alanine aminotransferase [144(119–310) U/L vs. 183(150–253) U/L], preoperative aspartate aminotransferase [212(164–164) U/L vs. 129(96–157) U/L] and postoperative aspartate aminotransferase [167(90–191) U/L vs. 120(80–155) U/L]. There were no differences of statistical significance ( $P > 0.05$ ). Compared with those before operation, the biochemical indexes of children in all groups after operation were decreased except for the increase of alanine aminotransferase after operation in OP group, with statistical significance ( $P < 0.05$ ). Postoperative hospitalization stay [15(12.5–21.5) day vs. 15(12–17.5) day], postoperative complication rate (2/9 vs. 3/21), cholangitis rate (7/9 vs. 15/21) and jaundice clearance (3/9 vs. 12/21) showed no inter-group differences of statistical significance ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Early curative efficacy of Da Vinci robotic surgery and open surgery is comparable for BA.

**[Key words]** Biliary Atresia; Surgical Procedures, Operative; Robotic Surgical Procedures; Open Abdomen Techniques; Treatment Outcome; Comparative Study

**Fund program:** Research Project of Hubei Provincial Health Commission (WJ2019M009); Research Institute of Pediatric Hepatobiliary & Pancreatic Diseases (2022FEYJS004)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202212015-011

胆道闭锁是一种以新生儿黄疸为特征的胆道梗阻性疾病,如未能及时有效治疗,患儿可于2年内死于肝硬化、肝功能衰竭。目前普遍认为 Kasai 手术是治疗胆道闭锁的首选方案,患儿出生后尽早进行 Kasai 手术能显著改善预后<sup>[1]</sup>。不同于其他胆道疾病(如胆囊结石、胆总管囊肿等)采用微创手术优势明显,对于胆道闭锁,是否应采用腹腔镜 Kasai 手术目前仍然存在较大争议,利用达芬奇机器人实施 Kasai 手术(robotic portoenterostomy, RP)鲜有报道。2007 年 Dutta 等<sup>[2]</sup>及 Meehan 等<sup>[3]</sup>先后报道了 5 例 RP 手术,之后数十年间未见更大样本量的病例报道。华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院近年来就达芬奇机器人在胆道闭锁 Kasai 手术中的应用进行了初步探索,现报道如下。

## 资料与方法

### 一、一般资料

以 2020 年 1 月至 2022 年 6 月在本院行达芬奇

机器人 Kasai 手术以及同期行传统开腹 Kasai 手术(open portoenterostomy, OP)的胆道闭锁患儿为研究对象。病例纳入标准:经术中胆道造影确诊为胆道闭锁,且接受 OP 手术或 RP 手术者。排除标准:①合并其他严重先天性畸形;②严重心、肺、肝功能不全,存在手术禁忌证;③家属放弃治疗以及失访。手术方式由患儿监护人在了解各种术式利弊后自行选择。本研究经武汉儿童医院伦理委员会审核批准(2021 R192-E01),患儿家长知情同意并签署知情同意书。

本研究共纳入 30 例胆道闭锁患儿,其中 RP 组 9 例,OP 组 21 例,RP 组和 OP 组患儿性别、体重及日龄比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

### 二、手术方法

1. 达芬奇机器人 Kasai 手术:术中经胆道造影证实为胆道闭锁后予扩大脐部 Trocar 切口,将空肠提出腹壁外,于距离 Treitz 韧带 20 cm 处横断空肠,封闭远端,于近端与远侧约 30 cm 处空肠行端侧吻合后将肠管送回腹腔,重新建立气腹。使用简易悬吊法于剑突下 2 cm 处经腹壁穿入丝线,缝挂肝圆韧

表 1 两组胆道闭锁患儿一般资料比较

Table 1 General profiles of two groups of BA children

组别	性别(例)		体重[ $M(Q_1, Q_3)$ , kg]	日龄[ $M(Q_1, Q_3)$ , d]
	男	女		
RP 组( $n=9$ )	8	1	5.4(5.0, 6.5)	65(56, 90)
OP 组( $n=21$ )	13	8	4.9(4.5, 5.8)	59(49, 85)
$Z/\chi^2$ 值	$\chi^2 = 2.184$		$Z = -2.128$	$Z = -1.752$
$P$ 值	0.139		0.314	0.475

注 RP 组:达芬奇机器人 Kasai 手术组; OP 组:传统开腹 Kasai 手术组

带后穿出,并于腹外收紧丝线,暴露术野,游离胆囊,沿胆囊管游离至肝门部,显露肝右动脉和门静脉,使用剪刀向门静脉后方及两侧剪除纤维块,保留一层白色半透明薄膜组织,两侧修剪后可见少量胆汁溢出,用纱布压迫创面止血,将肝支空肠袢经结肠后隧道上提至肝下行肝门空肠吻合(图1)。

2. 传统开腹 Kasai 手术:经术中胆道造影证实为胆道闭锁后,采用右肋缘下切口进腹,佩戴手术放大镜行肝门部解剖,手术关键步骤及方法与 RP 组相同。

### 三、观察指标及定义

两组均于手术前后定期检查肝功能,观察术后 1 周总胆红素、直接胆红素、谷丙转氨酶和谷草转氨酶变化,记录术后并发症(术后出血、胆瘘、肠梗阻、切口感染)及术后住院时长,观察术后 6 个月内胆管炎及黄疸清除情况。黄疸清除定义为术后血清总胆红素  $\leq 20 \text{ mol/L}$ <sup>[4]</sup>。患儿术后出现不明原因发热、大便颜色变浅、C 反应蛋白升高、胆红素增高等定义为并发胆管炎<sup>[5]</sup>。

### 四、统计学处理

采用 SPSS 26.0 进行数据分析。对服从正态分

布的计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用两独立样本  $t$  检验,同一组内不同时点比较采用配对  $t$  检验;对不服从正态分布的计量资料采用  $M(Q_1, Q_3)$  表示,组间比较采用秩和检验;同一组内术前、术后结果指标的比较采用配对秩和检验。计数资料以频数、构成比表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验、Fisher 精确概率法。 $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

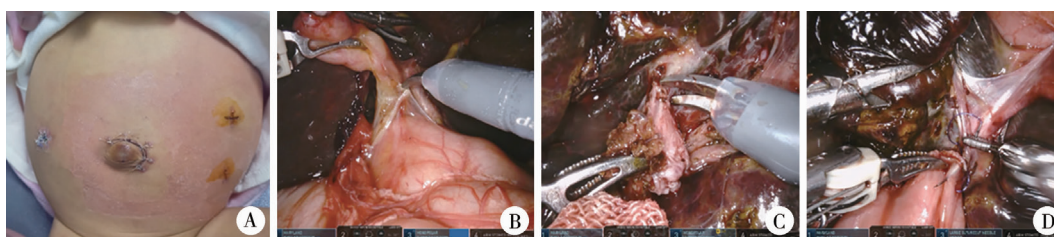
## 结 果

### 一、两组手术前后总胆红素、直接胆红素、谷丙转氨酶和谷草转氨酶比较

RP 组和 OP 组术前及术后 1 周总胆红素、直接胆红素、谷丙转氨酶和谷草转氨酶比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组手术前上述各项指标较术后 1 周相比,除 OP 组谷丙转氨酶术后升高外,其余均降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 2。

### 二、两组术后情况及术后 6 个月随访情况比较

RP 组和 OP 组术后住院时间、术后并发症、及术后 6 个月胆管炎及黄疸清除情况比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 3。



注 A: Trocar 位置; B: 剥离胆囊; C: 剪除肝门部纤维板块; D: 肝门空肠吻合

图 1 胆道闭锁患儿机器人 Kasai 手术过程图

Fig. 1 Da Vinci robot-assisted Kasai procedure for biliary atresia

表 2 两组胆道闭锁患儿手术前及手术后 1 周总胆红素、直接胆红素比较 [ $M(Q_1, Q_3)$ ]

Table 2 Comparing the levels of total bilirubin and direct bilirubin in two groups of BA children at pre-operation and Week 1 post-operation [ $M(Q_1, Q_3)$ ]

组别	总胆红素 (mol/L)				直接胆红素 (mol/L)			
	术前	术后 1 周	Z 值	P 值	术前	术后 1 周	Z 值	P 值
RP 组 ( $n=9$ )	179.6(116.2,224.5)	115.0(69.3,143.4)	-0.452	0.038	83.4(79.0,155.7)	71.6(47.6,100.2)	-1.842	0.021
OP 组 ( $n=21$ )	170.3(129.6,208.2)	120.3(88.5,160.7)	1.125	0.012	97.6(82.5,147.4)	82.1(64.3,117.5)	-2.142	0.029
Z 值	0.253	-1.402			-0.611	-1.389		
P 值	0.421	0.312			0.541	0.454		
组别	谷丙转氨酶 (U/L)				谷草转氨酶 (U/L)			
	术前	术后 1 周	Z 值	P 值	术前	术后 1 周	Z 值	P 值
RP 组 ( $n=9$ )	175(114,234)	144(119,310)	1.819	0.022	212(164,269)	167(90,191)	-0.457	0.033
OP 组 ( $n=21$ )	147(94,218)	183(150,253)	0.907	0.036	129(96,157)	120(80,155)	2.124	0.041
Z 值	-0.611	-1.449			-0.204	-1.404		
P 值	0.541	0.147			0.839	0.160		

注 RP 组:达芬奇机器人 Kasai 手术组; OP 组:传统开腹 Kasai 手术组

表 3 两组胆道闭锁患儿术后情况及术后早期随访结果比较[ $M(Q_1, Q_3)$ ]Table 3 Postoperative conditions and early follow-ups of two groups of BA children[ $M(Q_1, Q_3)$ ]

组别	术后住院时间(d)	并发症[例(%)]	胆管炎[例(%)]	黄疸清除[例(%)]
RP 组( $n=9$ )	15(12.5, 21.5)	2(22.2)	7(77.8)	3(33.3)
OP 组( $n=21$ )	15(12.0, 17.5)	3(14.3)	15(71.4)	12(57.1)
$Z/\chi^2$ 值	$Z=0.421$	$\chi^2=0.867$	$\chi^2=0.279$	$\chi^2=2.124$
$P$ 值	0.653	0.622	1.030	0.427

注 RP 组:达芬奇机器人 Kasai 手术组; OP 组:传统开腹 Kasai 手术组

## 讨 论

胆道闭锁是一种胆管阻塞性病变,以肝纤维化和肝内外胆管进行性炎症为主要特征,如治疗不及时,可形成淤胆性肝硬化,并进展为肝功能衰竭甚至导致死亡<sup>[6]</sup>。Kasai 手术通过去除肝门部纤维块恢复胆汁引流,缓解胆道梗阻,改善胆道闭锁预后,是治疗胆道闭锁的首选术式。

2002 年 Esteves 等<sup>[7]</sup>对 2 例胆道闭锁患儿行腹腔镜 Kasai 手术取得良好效果,此后腹腔镜 Kasai 手术逐步应用于临床。2011 年 Ure 等<sup>[8]</sup>经前瞻性研究发现,腹腔镜 Kasai 手术后 6 个月患儿自体肝生存率明显低于开腹手术,随访 24 个月证实开腹手术疗效较腹腔镜手术好。但近年来越来越多的学者发现腹腔镜 Kasai 手术可以达到与开腹手术接近的治疗效果<sup>[9]</sup>。2014 年 Wang 等<sup>[10]</sup>回顾性分析了 25 例腹腔镜 Kasai 手术病例,其中 14 例(56%)随访 3~24 个月后胆红素恢复正常。张震等<sup>[11]</sup>研究显示,腹腔镜手术与开腹手术的近中期自体肝生存率无明显差异。余莉等<sup>[12]</sup>通过 Meta 分析发现,腹腔镜 Kasai 手术治疗胆道闭锁能获得与开腹手术相当的黄疸清除率及 2 年自体肝生存率,且具有术中出血量少、住院时间短的优势。

2007 年, Dutta 等<sup>[2]</sup>及 Meehan 等<sup>[3]</sup>先后报道了 5 例 RP 手术,均顺利完成,无一例围手术期并发症;除一例反复发作胆管炎外,其余患儿均于术后 1 个月黄疸消退。2021 年,曹国庆<sup>[13]</sup>报道了 1 例 RP 手术治疗囊肿型胆道闭锁,患儿未出现围手术期并发症,术后 6 个月复查总胆红素、直接胆红素基本正常。本研究发现,RP 组和 OP 组手术后总胆红素、直接胆红素、谷丙转氨酶和谷草转氨酶变化差异无统计学意义,说明机器人手术组患儿术后肝功能恢复、胆红素变化情况与开腹手术组相当;两组手术后肝功能对比手术前,OP 组术后谷丙转氨酶升高,可能与手术时间长、创伤大、患儿肝功能恢复慢有

关,部分患儿经过开腹手术后肝门区水肿,影响胆汁引流,从而进一步引起谷丙转氨酶升高;两组术后并发症的发生率、胆管炎发生率及早期黄疸清除率差异亦无统计学意义,提示达芬奇机器人手术治疗胆道闭锁术后恢复情况不差于传统开腹手术。分析原因在于:①机器人器械的多自由度可以媲美开腹手术手指操作的灵活性,在狭窄空间操作时甚至优于开腹手术;②机器人可以避免外科医师的运动震颤,使操作更加精准、安全;③借助机器人高分辨率的三维镜头,手术视野将更加清晰,肝门部细微结构被镜头放大,可以清晰看到纤维板与门静脉汇合的分支血管,精准止血,减少对毛细胆管的热损伤;④Kasai 手术时间普遍较长,机器人手术可以缓解术者疲劳。

尽管部分患儿在接受 Kasai 手术后自体肝可以长期生存,但仍有超过 50% 的患儿需要通过肝移植来挽救生命,因此胆道闭锁患儿行 Kasai 手术时需要考虑行肝移植手术的可能<sup>[14]</sup>。OP 手术对腹腔、肝脏的影响更大,术后严重粘连可能给肝移植手术带来不利,增加手术复杂程度及出血风险,延长手术时间<sup>[15]</sup>。RP 手术通过微创入路能在一定程度上减轻腹腔内损伤,减少粘连形成,这在腹腔镜手术中得到了佐证<sup>[16-17]</sup>。相比于腹腔镜手术,机器人手术在复杂环境中操作更加精细,手术习惯更接近于开腹手术,因此机器人手术学习曲线更短<sup>[18]</sup>。虽然目前机器人手术存在费用高、准备时间长等缺点,但相比于开腹手术,能缩小腹部切口,减轻术后疼痛,更加符合当下快速康复外科的理念<sup>[19]</sup>。

综上所述,达芬奇机器人手术与传统开腹手术治疗胆道闭锁的早期疗效相当,但本研究样本量较少,随访时间较短,因此其结果可能存在偏倚,仍需要更多临床数据和长期随访观察进一步验证。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 任玉奇负责研究的设计、实施、病例数据收集及分析和起草文章;任玉奇、闫学强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] Hartley JL, Davenport M, Kelly DA. Biliary atresia [J]. *Lancet*, 2009, 374 (9702): 1704-1713. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)60946-6.
- [2] Dutta S, Woo R, Albanese CT. Minimal access portoenterostomy: advantages and disadvantages of standard laparoscopic and robotic techniques [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2007, 17 (2): 258-264. DOI: 10.1089/lap.2006.0112.
- [3] Meehan JJ, Elliott S, Sandler A. The robotic approach to complex hepatobiliary anomalies in children: preliminary report [J]. *J Pediatr Surg*, 2007, 42 (12): 2110-2114. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2007.08.040.
- [4] Liu J, Dong R, Chen G, et al. Risk factors and prognostic effects of cholangitis after Kasai procedure in biliary atresia patients: a retrospective clinical study [J]. *J Pediatr Surg*, 2019, 54 (12): 2559-2564. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2019.08.026.
- [5] 中华医学会小儿外科学分会肝胆外科学组, 中国医师协会器官移植医师分会儿童器官移植学组. 胆道闭锁诊断及治疗指南 (2018 版) [J]. *临床肝胆病杂志*, 2019, 35 (11): 2435-2440. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2019.11.009.
- Section of Hepatobiliary Surgery, Branch of Pediatric Surgery, Chinese Medical Association, Section of Pediatric Hepatic Transplantation, Branch of Organ Transplantation, Chinese Medical Doctor Association. Guidelines for diagnosing & treating Treating biliary Biliary atresia Atresia (2018 edition Edition) [J]. *J Clin Hepatol*, 2019, 35 (11): 2435-2440. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2019.11.009.
- [6] Lee S, Park H, Moon SB, et al. Long-term results of biliary atresia in the era of liver transplantation [J]. *Pediatr Surg Int*, 2013, 29 (12): 1297-1301. DOI: 10.1007/s00383-013-3366-9.
- [7] Esteves E, Clemente Neto E, Ottaiano Neto M, et al. Laparoscopic Kasai portoenterostomy for biliary atresia [J]. *Pediatr Surg Int*, 2002, 18 (8): 737-740. DOI: 10.1007/s00383-002-0791-6.
- [8] Ure BM, Kuebler JF, Schukfeh N, et al. Survival with the native liver after laparoscopic versus conventional kasai portoenterostomy in infants with biliary atresia: a prospective trial [J]. *Ann Surg*, 2011, 253 (4): 826-830. DOI: 10.1097/SLA.0b013e318211d7d8.
- [9] Li ZH, Ye YQ, Wu ZG, et al. Learning curve analysis of laparoscopic Kasai portoenterostomy [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2017, 27 (9): 979-982. DOI: 10.1089/lap.2016.0204.
- [10] Wang B, Feng Q, Ye XS, et al. The experience and technique in laparoscopic portoenterostomy for biliary atresia [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2014, 24 (5): 350-353. DOI: 10.1089/lap.2013.0138.
- [11] 张震, 乔国梁, 叶茂, 等. 腹腔镜与开放 Kasai 手术治疗 III 型胆道闭锁中期疗效的对比 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2016, 15 (2): 156-158. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.02.015.
- Zhang Z, Qiao GL, Ye M, et al. Mid-term outcomes of Laparoscopic laparoscopic versus open Kasai operation for mid-term outcomes of infants with type III biliary atresia [J]. *J Clin Ped Sur*, 2016, 15 (2): 156-158. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.02.015.
- [12] 余莉, 郭勇, 柯海劲, 等. 腹腔镜与开腹 Kasai 手术对胆道闭锁疗效比较的 Meta 分析 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2019, 40 (7): 613-621. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2019.07.008.
- Yu L, Guo Y, Ke HJ, et al. Laparoscopic portoenterostomy versus open portoenterostomy for children with biliary atresia: meta-analysis of comparative studies [J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2019, 40 (7): 613-621. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2019.07.008.
- [13] 曹国庆, 汤绍涛, 周莹, 等. 机器人腹腔镜辅助 Kasai 手术治疗囊肿型胆道闭锁: 国内首例报告 [J]. *中国微创外科杂志*, 2021, 21 (5): 446-449. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2021.05.014.
- Cao GQ, Tang ST, Zhou Y, et al. Robotic-assisted Kasai operation for cystic biliary atresia: a first report in China [J]. *Chin J Minim Inva Surg*, 2021, 21 (5): 446-449. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2021.05.014.
- [14] Wong KKY, Wong CWY. A review of long-term outcome and quality of life of patients after Kasai operation surviving with native livers [J]. *Pediatr Surg Int*, 2017, 33 (12): 1283-1287. DOI: 10.1007/s00383-017-4158-4.
- [15] Bondoc AJ, Taylor JA, Alonso MH, et al. The beneficial impact of revision of Kasai portoenterostomy for biliary atresia: an institutional study [J]. *Ann Surg*, 2012, 255 (3): 570-576. DOI: 10.1097/SLA.0b013e318243a46e.
- [16] Wada M, Nakamura H, Koga H, et al. Experience of treating biliary atresia with three types of portoenterostomy at a single institution: extended, modified Kasai, and laparoscopic modified Kasai [J]. *Pediatr Surg Int*, 2014, 30 (9): 863-870. DOI: 10.1007/s00383-014-3551-5.
- [17] 王艺曦, 陈军泽, 张诚, 等. 腹腔镜 Kasai 手术在 III 型胆道闭锁中的临床应用评价 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2021, 20 (4): 340-347. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.04.008.
- Wang YX, Chen JZ, Zhang C, et al. Clinical evaluations of laparoscopic Kasai portoenterostomy for type III biliary atresia [J]. *J Clin Ped Sur*, 2021, 20 (4): 340-347. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.04.008.
- [18] Patel HRH, Linares A, Joseph JV. Robotic and laparoscopic surgery: cost and training [J]. *Surg Oncol*, 2009, 18 (3): 242-246. DOI: 10.1016/j.suronc.2009.02.007.
- [19] 兰蕴平, 李春玲, 黎嘉嘉, 等. 达芬奇机器人与传统开腹手术在老年上腹部外科疾病中的应用比较 [J]. *中华普通外科杂志*, 2017, 32 (7): 595-597. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2017.07.015.
- Lan YP, Li CL, Li JJ, et al. Da Vinci robot surgical system versus traditional open surgery for old elders patients with upper abdominal surgical diseases: a case control study [J]. *Chin J Gen Surg*, 2017, 32 (7): 595-597. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2017.07.015.

(收稿日期: 2022-12-06)

**本文引用格式:** 任玉奇, 闫学强. 达芬奇机器人手术与传统开腹手术治疗胆道闭锁的早期疗效对比 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2023, 22 (12): 1151-1155. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202212015-011.

**Citing this article as:** Ren YQ, Yan XQ. Comparison of early efficacies in between Da Vinci's robot surgery and versus open kasai surgery in the treatment of for biliary atresia [J]. *J Clin Ped Sur*, 2023, 22 (12): 1151-1155. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202212015-011.