

· 专题 · 儿童功能性微创 ·

改良脐部切口单孔腹腔镜胆总管囊肿根治术的安全性与有效性初探：一项回顾性队列研究



全文二维码

王哲 余家康 何秋明 钟微

广州市妇女儿童医疗中心新生儿外科, 广州 510623

通信作者: 钟微, Email: zhongwei@gwcmc.org

【摘要】 目的 初步探讨改良脐部切口单孔腹腔镜胆总管囊肿切除、肝总管空肠 Roux-en-Y 吻合术(single-port laparoscopic choledochal cyst excision and Roux-en-y hepaticojejunostomy, SPCH)治疗胆总管囊肿的安全性及有效性。**方法** 本研究为回顾性队列研究,纳入2018年1月1日至2022年12月31日广州市妇女儿童医疗中心收治并最终行手术治疗的62例胆总管囊肿患儿作为研究对象,患儿均经磁共振胰胆管成像(magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP)确诊并接受SPCH(为SPCH组, $n = 43$)和多孔腹腔镜胆总管囊肿切除、肝总管空肠 Roux-en-Y 吻合术(multiple-port laparoscopic choledochal cyst excision and Roux-En-Y hepaticojejunostomy, MPCH, 为MPCH组, $n = 19$)治疗,通过病历系统采集相关数据(住院时间、手术时间、术后并发症等),对患儿基线临床特征、短期疗效进行比较。**结果** MPCH组和SPCH组患儿基线数据(性别、手术月龄、Todani分型、临床表现、产前诊断情况及囊肿最长径)差异无统计学意义($P > 0.05$),具备可比性。SPCH组平均术后住院时间较MPCH组短,差异无统计学意义[(7.14 ± 2.70)d 比 (7.58 ± 3.27)d, $P = 0.892$];手术时间[(266.79 ± 69.39)min 比 (277.32 ± 90.23)min, $P = 0.913$]和出血量[(8.88 ± 12.37)mL 比 (16.68 ± 34.84)mL, $P = 0.758$]差异亦无统计学意义。MPCH组放置引流管的数量明显多于SPCH组(11/19 比 7/43, $P < 0.001$)。两组除SPCH组有1例出现肝肠吻合部狭窄以外,其余患儿随访期间未见手术相关并发症,SPCH组与MPCH组并发症发生率(2.33% 比 0.00%)差异无统计学意义($P = 0.500$)。**结论** 改良SPCH手术的安全性及有效性与MPCH相当,但前者有助于降低单孔腹腔镜手术的操作难度。

【关键词】 胆总管囊肿; 先天性胆管扩张症; 微创手术; 快速康复外科; 外科手术; 儿童

基金项目: 广东省医学科学技术研究基金(2022111719927242)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202306038-003

Preliminary study of the safety and efficacy of modified single-incision laparoscopy for choledochal cysts: a retrospective cohort study

Wang Zhe, Yu Jiakang, He Qiuming, Zhong Wei

Department of Neonatal Surgery, Municipal Women & Children's Medical Center, Guangdong Provincial Clinical Medical Research Center for Children's Health & Diseases, Guangzhou 510623, China

Corresponding author: Zhong Wei, Email: zhongwei@gwcmc.org

【Abstract】 Objective To explore the safety and efficacy of single-port laparoscopic choledochal cyst excision and Roux-en-Y hepaticojejunostomy (SPCH). **Methods** Between January 1, 2018, and December 31, 2022, 62 consecutive cases of choledochal cysts were recruited. The procedure was either SPCH ($n = 43$) or multiple-port laparoscopic choledochal cysts excision and Roux-en-Y hepaticojejunostomy (MPCH) ($n = 19$). Magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) was performed. Baseline clinical characteristics, short-term efficacy and safety outcomes were examined through reviewing the relevant medical records. **Results** No significant inter-group differences existed in such baseline clinical characteristics as gender, operative age, Todani classification, clinical presentation, prenatal diagnosis & longest diameter of cyst. Average postoperative hospitalization stay of SPCH group was shorter than that of MPCH group (7.14 ± 2.70 vs. 7.58 ± 3.27 day,

$P=0.892$). However, the inter-group difference was not statistically significant. Operative duration (266.79 ± 69.39 vs. 277.32 ± 90.23 min, $P=0.913$) and volume of blood loss (8.88 ± 12.37 vs. 16.68 ± 34.84 mL, $P=0.758$) were similar between two groups. MPCH group had a significantly higher number of drainage tubing than SPCH group (11 vs. 7 ; $P=0.0009$). One child in SPCH group developed stenosis after hepaticojejunostomy. During follow-ups, no other complications occurred. **Conclusions** SPCH is as safe and effective as MPCH for choledochal cysts. It helps to lower the difficulty of single-incision laparoscopy.

【Key words】 Choledochal Cysts; Congenital Biliary Dilatation; Minimally Invasive Surgery; Enhanced Recovery; Surgical Procedures, Operative; Child

Fund program: Medical Science & Technology Research Foundation of Guangdong Province (2022111719927242)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202306038-003

胆总管囊肿 (choledochal cyst, CDC) 是我国儿童常见的先天性胆道畸形之一,据不完全报道,其发病率达 $1/1\ 000$ ^[1]。早期诊断和手术干预是预防 CDC 围手术期并发症和改善预后的最佳途径^[2-3]。胆总管囊肿切除、Roux-en-Y 肝总管空肠吻合术是治疗 CDC 的一线术式^[4]。随着手术技术和腔镜器械、设备的快速进步,越来越多的中心选择开展腹腔镜胆总管囊肿根治术,多项临床研究也证实,腹腔镜手术的短期和远期预后均良好^[3,5]。腹腔镜胆总管囊肿根治术正逐渐取代传统开放手术,成为治疗 CDC 的首选术式。单孔腹腔镜手术是指利用特殊的单孔操作通道进行腹腔镜手术,整个手术过程通过一个可容纳 3~4 件腹腔镜器械的单孔通道来完成。多项研究证实单孔腹腔镜胆总管囊肿切除、肝总管空肠 Roux-en-Y 吻合术 (single-port laparoscopic choledochal cyst excision and Roux-En-Y hepaticojejunostomy, SPCH) 具备安全性及有效性,且由于减少了操作孔道,手术切口更隐蔽、更美观,理论上具有减轻疼痛和缩短恢复时间的优势^[6-12]。然而,SPCH 手术存在的一些问题也限制了其广泛开展,首先 SPCH 手术操作较困难,要求手术医师具备扎实的腹腔镜手术基本功以及丰富的传统腹腔镜胆总管囊肿根治术经验;此外单孔手术耗时通常比传统腹腔镜手术长约 30%,且更容易导致手术切口相关并发症等^[13]。

为了妥善解决上述问题,本研究提出一种改良 SPCH 技术,即通过建立皮下隧道使切口更靠近手术区域,并使用椭圆形单孔操作通道提高水平方向上的空间利用率,从而降低开展单孔手术的困难程度,并对比分析改良 SPCH 与多孔腹腔镜胆总管囊肿切除、肝总管空肠 Roux-en-Y 吻合术 (multiple-port laparoscopic choledochal cyst excision and Roux-En-Y hepaticojejunostomy, MPCH) 在 CDC 治疗中的安全性及有效性。

资料与方法

一、研究对象与实验设计

本研究为回顾性队列研究。纳入广州市妇女儿童医疗中心新生儿外科于 2018 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日期间接诊的所有确诊为 CDC 的患儿为研究对象。纳入标准:①诊断均建立在临床表现及磁共振胰胆管成像 (magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP) 确诊的基础上;②患儿均由同一名经验丰富的外科医师实施 SPCH 或常规 MPCH 治疗。排除标准:术中证实诊断不符合 CDC,或除 CDC 外还合并其他严重疾病者。最终共 62 例患儿纳入本研究。

笔者所在团队于 2018 年 1 月至 2020 年 3 月期间常规实施 MPCH 手术,2020 年 3 月 11 日之后实施 SPCH 手术。此后,术前常规向患儿家属提供 2 种手术方式作为选择,只有在家属拒绝接受 SPCH 手术时,才采取 MPCH 手术。手术均由同一名经验丰富的外科医师完成。SPCH 和 MPCH 的主要手术原则相似。于电子病历系统中获取患儿人口学特征、临床表现、影像学分型、手术情况等数据,对所有患儿进行至少 6 个月的临床随访,记录术后并发症发生情况。根据患儿手术方式的不同分为 SPCH 组和 MPCH 组,对比两组患儿术后住院时间、手术时间 (自切开皮肤到完成皮肤缝合的时间)、失血量和术后并发症等预后指标。该研究已通过广州市妇女儿童医学中心伦理委员会批准 (穗妇儿科伦批字 [2022] 第 083A01 号)。患儿家长均知情并签署知情同意书。

二、手术步骤

(一) 多孔腹腔镜胆总管囊肿切除 + Roux-en-Y 肝总管空肠吻合术

患儿取头高脚低仰卧位,操作者位于患儿右

侧,助手兼扶镜手位于患儿左侧。取 10 mm 脐正中纵行切口进腹,直视下置入 12 mm 腹腔镜操作通道。在腹腔镜监视下穿刺置入另外 3 个 3 mm 操作通道。穿刺点布局如图 1 所示。经皮导入 3-0 Prolene 缝线将圆韧带向剑突牵引,暴露肝脏面。探查肝十二指肠韧带确认 CDC 诊断后,游离胆囊至胆囊管入肝总管处,打开胆总管囊肿表面腹膜,自近端向远端解剖囊肿,解剖平面进入胰腺时小心分离,避免出血及损伤胰腺组织、胰管。胆总管远端直径 ≤ 1 mm 时将其电凝后离断,胆总管远端直径 > 1 mm 时将其远端结扎后离断,胆总管远端存在结石嵌塞者,术中将 3 mm 输尿管镜置入囊肿远端,直视下粉碎结石后将其取出。远端妥善处理分离囊肿后壁逐渐将囊肿向上抬起。分离至胆囊管近端肝总管水平时将囊肿内胆汁、胆泥吸尽,打开囊肿后在腹腔镜下从囊肿黏膜侧仔细观察肝总管、胆总管、左右肝管,以及可能存在的异位肝管开口情况。如肝管解剖与术前 MRCP 情况有出入,则囊肿内置管,行术中造影进一步确认胆管开口情况。明确肝管开口位置后于胆总管上方肝总管水平横断胆总管囊肿,修剪肝管以进行肝管空肠吻合;存在肝管狭窄伴近端肝管扩张者,则行肝管成型术。扩大脐部切口至 3.5 cm,自脐部切口将空肠取出腹腔外行 Roux-en-Y 吻合,输入袢、胆袢均为 15 ~ 20 cm。将胆袢末端缝合关闭后,将肠管回纳入腹腔,关闭脐部切口再次建立气腹。将胆袢穿过横结肠系膜后牵拉至肝门附近,于距离胆袢末端 5 mm 处肠系膜对侧缘取与肝总管直径相当的切口,并将其与肝总管靠拢待吻合。取两根 5-0 或 6-0 聚二氧噁酮抗菌缝线 (Polydioxanone Suture-PLUS, PDP, 针长 13 mm、留取线长 9 ~ 13 cm),将线尾打结相连后引入腹腔内行肝总管空肠吻合术。先持一针自 3 点钟方向开始由左向右行后壁连续内翻吻合,吻合至 9 点钟位置后,

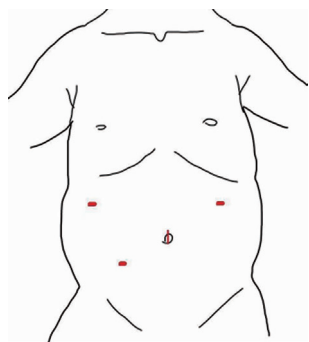


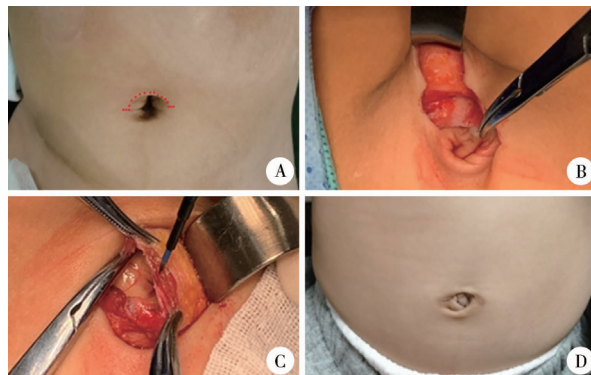
图 1 多孔腹腔镜胆总管囊肿切除加 Roux-en-Y 肝总管空肠吻合术穿刺点布局图

Fig. 1 Trocar positioning of multiport laparoscopic cholecystectomy and Roux-en-Y hepaticoenterostomy

再持另外一针自 3 点钟位置开始由左向右吻合前壁 (连续内翻),吻合结束后两针在 9 点钟处汇合并打结完成吻合。检查吻合口无渗漏后,固定肠系膜裂孔,仔细冲洗手术区域至液体澄清。如考虑术后存在胆瘘或出血风险,需放置肝门引流管。

(二)单孔腹腔镜胆总管囊肿切除 + Roux-en-Y 肝门空肠吻合术

患儿取头高脚低仰卧位,术者和扶镜手均站立于患儿左侧 (低龄儿可站立于患儿尾侧)。于脐部上缘皮纹处取弧形切口,必要时可向两侧稍延长。于切口下方腹直肌表面向术区 (肝门) 建立 20 ~ 30 mm 的软组织隧道,在隧道末端取 25 ~ 30 mm 切口横向打开腹直肌及腹白线,进入腹腔 (图 2)。将一只 3 操作孔 (其中 2 个操作孔可适配 3 ~ 5 mm 腹腔镜器械,另 1 个操作孔可适配 5 ~ 10 mm 腹腔镜镜头或腹腔镜器械) 35 mm 椭圆形单孔通道 (Sur-gaid III A-3B-35 × 100) 置入切口 (图 3),建立气腹。使用常规 5 mm 30° 腹腔镜以及常规 3 mm 腹腔镜手术器械进行手术。单孔腹腔镜下胆总管囊肿切除的操作步骤与多孔腹腔镜相同。可经皮肤导入缝线,穿过胆囊床和 (或) 胆总管囊肿行悬吊牵引改善手术区暴露。Roux-en-Y 空肠吻合则通过单孔通道取出,于腹腔外操作完成后回纳入腹腔,通常无需置入腹腔引流管。



注 A:脐部弧形切口示意图;B:建立脐上软组织隧道;C:在隧道末端水平切开腹壁进入腹腔;D:术后脐部外观

图 2 单孔腹腔镜胆总管囊肿切除加 Roux-en-Y 肝门空肠吻合术脐部改良弧形切口示意图及术后脐部外观

Fig. 2 Umbilical curve incision at skin fold during SPCH

三、围手术期管理和数据收集

收集患儿年龄、性别、Todani 分型、症状、产前诊断信息和囊肿最长径;收集各项手术数据,包括手术持续时间、失血量、术后住院时间、引流管放置情况和术后并发症发生情况等。SPCH 组和 MPCH 组出院标准相同,包括:无严重并发症、无疼痛以及可正常经口饮食。术后 1 个月门诊复查肝功能指标以

及肝胆胰脾超声,术后 6 个月复查 MRCP,并记录术后随访中并发症情况。



图 3 用于单孔腹腔镜胆总管囊肿切除加 Roux-en-Y 肝门空肠吻合术的椭圆形 3 操作孔及单孔腹腔镜通道(Surgaid III A-3B-35, ×100)

Fig. 3 Triple-operative-site 35 mm ellipse-shapes single port (Surgaid III A-3B-35 × 100) for single-port laparoscopic choledochal cyst excision and Roux-en-Y hepaticocenterostomy

四、统计学处理

使用 GraphPad Prism 9 (版本 9.0.0, GraphPad Software, San Diego, CA, USA) 进行统计学分析。因本研究中的连续变量均不服从正态分布,因此以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,使用 Mann-Whitney 检验进行两组间比较。分类变量以频数、构成比表示,使用卡方检验或 Fisher 精确概率法进行组间比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

2018 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日期间共完成了 65 例(年龄 0 ~ 96 个月)腹腔镜胆总管囊肿切除加 Roux-en-Y 肝总管空肠吻合术,其中 3 例患儿被排除,包括:1 例术中确诊为肝内左右肝管结合部囊肿,不伴有肝总管、胆总管扩张,术中开放手术;1 例术中确诊为右肝管憩室样胆管囊肿,左肝管、肝总管和胆总管结构正常,仅行囊肿切除,未行 Roux-en-Y

胆道重建;1 例合并肝硬化和严重门静脉高压,肝门部侧支血管曲张明显,中转开放手术以避免腔镜下不可控出血。最终共 62 例患儿纳入本研究。患儿基线数据如表 1 所示。SPCH 组和 MPCH 组基线数据差异无统计学意义($P > 0.05$),具备可比性。

患儿术后平均随访 31.0 个月。SPCH 组平均术后住院时间较 MPCH 组短,但差异无统计学意义($P = 0.892$)。手术时间和失血量方面,SPCH 组与 MPCH 组相比差异无统计学意义($P > 0.05$)。MPCH 组放置引流管较多,显著多于 SPCH 组($P = 0.001$)。SPCH 组中有 1 例术后 2 周出现吻合口狭窄,其肝总管存在炎症增厚,吻合直径 5 mm,保守治疗无效后行再次手术。两组随访期间均未观察到切口愈合不良或切口疝,亦未观察到其他严重并发症。手术情况及治疗结果详见表 2。

讨 论

由于存在技术上的挑战,SPCH 自问世以来并未得到广泛开展,目前只有少量临床研究对比了单孔和多孔腹腔镜手术治疗 CDC 的安全性及有效性^[6-9]。本研究提出了一种单孔腹腔镜胆总管囊肿根治术切口及入路的改进方法,通过缩短术区与操作孔的距离,经实践证实可有效帮助单孔腹腔镜操作初学者减少操作困难。本研究结果显示,SPCH 的手术时间、失血量和术后住院时间与 MPCH 相似,但 SPCH 术后需要放置的腹腔引流管更少,短期预后更好。

自 1995 年 Farelo 等^[14]首次完成腹腔镜胆总管囊肿根治术以来,该手术已逐渐被小儿外科医师接纳并掌握,目前腔镜手术已取代开放手术,成为 CDC 治疗的最常用术式。几项大宗临床研究证实了腹腔镜手术的技术可行性、有效性及安全性^[3,5,15-17]。研究显示,与开放手术相比,腹腔镜胆总管囊肿根治术

表 1 单孔与多孔腹腔镜胆总管囊肿切除术患者手术前基线临床特征

Table 1 Baseline clinical characteristics of SPCH and MPCH groups

分组	性别(例)		手术月龄 [$M(Q_1, Q_3)$, 月]	Todani 分型(例)						临床症状(例)			术前获得 诊断(例)	囊肿最长径 [$M(Q_1, Q_3)$, cm]
	男	女		I a	I b	I c	IV a	IV b		腹痛	黄疸	腹部包块		
SPLH 组 ($n = 43$)	13	30	14.50 (0.00, 72.00)	16	6	8	11	2		15	16	2	23	4.68 (0.70, 10.00)
MPLH 组 ($n = 19$)	10	9	11.42 (0.00, 96.00)	10	1	1	7	0		4	7	0	12	5.70 (2.00, 17.00)
U/χ^2 值	$\chi^2 = 2.833$		$U = 359.500$	$\chi^2 = 4.704$						$\chi^2 = 1.186$	$\chi^2 = 0.001$	-	$\chi^2 = 0.501$	$U = 393.000$
P 值	0.092		0.457	0.319						0.276	0.978	0.339	0.479	0.817

注 SPCH:改良脐部切口单孔腹腔镜胆总管囊肿切除、肝总管空肠 Roux-en-Y 吻合术; MPCH:多孔腹腔镜胆总管囊肿切除、肝总管空肠 Roux-en-Y 吻合术;“-”表示采用 Fisher 精确概率法

表 2 单孔与多孔腹腔镜胆总管囊肿切除术治疗结果与预后对比

Table 2 Surgical parameters and outcomes of SPCH and MPCH groups

分组	术后住院日 [$M(Q_1, Q_3)$, d]	手术时长 [$M(Q_1, Q_3)$, min]	术中出血量 [$M(Q_1, Q_3)$, mL]	放置腹腔引流管 (例)	术后并发症 (例)
SPLH 组($n=43$)	6 (5, 9)	265 (210, 305)	5 (2, 10)	7	1
MPLH 组($n=19$)	6 (5, 10)	228 (210, 370)	5 (2, 10)	11	0
U/χ^2 值	$U=399.500$	$U=401.000$	$U=388.500$	$\chi^2=11.080$	—
P 值	0.892	0.912	0.758	<0.001	0.503

注 SPCH:改良脐部切口单孔腹腔镜胆总管囊肿切除、肝总管空肠 Roux-en-Y 吻合术; MPCH:多孔腹腔镜胆总管囊肿切除、肝总管空肠 Roux-en-Y 吻合术;“—”表示采用 Fisher 精确概率法

具有手术时间短、失血少以及术后住院时间短的优势^[3,18];切口小、出血少,故手术后恢复更快^[19]。然而,多孔腹腔镜手术也存在局限性。Roux-en-Y 肝肠吻合需要将肠管取出腹腔进行操作,为了避免肠系膜卡压造成肠管缺血,需将脐部切口延长至 3 cm 左右,吻合结束后尚须关闭脐部切口以重新建立气腹。这些步骤会增加手术创伤和手术时间。

所谓全腹腔镜胆总管囊肿根治手术,即 Roux-en-Y 肠袢吻合是通过数个直线切割吻合器(linear cutting staplers, LCS)在腹腔内完成;但腹腔镜 LCS 针对儿童组织的产品昂贵且国内尚无法获得,对于大多数年龄段儿童而言,没有适合的 LCS。这些 LCS 在关闭儿童薄弱的肠壁组织后通常需要额外加固缝合,对于婴幼儿更缺乏安全性,此外,10 mm 的 LCS 需要通过 12 mm 操作通道,也需要较长的腹壁切口^[20-21]。我国香港特别行政区、台湾省以及国外一些单位有开展腹腔镜胆总管囊肿切除加肝总管十二指肠吻合的报道^[22]。该术式虽然无需扩大脐部切口进行 Roux-en-Y 吻合,但其术后胆汁反流性胃炎、反流性胆管炎等远期并发症为人诟病,风险不容忽视,故国内较少团队常规开展。

与常规多孔手术相比,单孔腹腔镜手术的切口外观更美观、更隐蔽,切口数量更少,理论上有助于加速术后康复^[21,23]。单孔腹腔镜手术对新生儿和小婴儿尤为有益,因为该年龄段患儿腹腔较圆且脐部占腹壁表面积较大,这些特点进一步优化了单孔腹腔镜手术操作的顺畅感。对于巨大 CDC,其下极平脐甚至进入盆腔者,单孔腹腔镜手术尚可可通过脐部操作通道解剖远端囊肿来缩短手术时间。如果技术应用得当,单孔腹腔镜手术是治疗 CDC 的理想手术。

然而,单孔腹腔镜手术是一项技术难度较大的手术技术,学习曲线较长^[8]。国内第 1 例单孔腹腔镜胆总管囊肿根治术由刁美教授团队于 2012 年完成,然而至今国内常规开展该手术的单位并不

多^[24]。进行单孔腹腔镜手术的最大困难是外科医师需要应对狭小的视野以及不良的操作空间。为克服上述困难,作者设计了一个隧道切口,从而缩短自操作孔到手术区域的距离。作者观察到行腹腔镜胆总管囊肿根治术时,腔镜器械分别向左右两侧运动的需求最多(牵拉、缝合、打结等),因此在切口长度不变的情况下,椭圆形的单孔通道相比圆形通道,可以使外科医师更有效地利用水平空间。此外,由于单孔腹腔镜手术器械活动空间相对狭窄,因此术者和扶镜手之间的配合显得非常重要。为了减少手术器械和镜头之间的干扰,30°腹腔镜应时刻保持在两把腔镜器械形成的等腰三角形的高上(该三角形底边为操纵通道直径所在处)。当调整 30°腹腔镜的视野角度时,扶镜手须避免偏离中线,这会导致器械和镜头之间在术区形成干扰。在手术过程中调整视野时,镜头和器械应同时向同一方向旋转,并保持等腰三角形的形状。

本研究存在一定的局限性。首先,该研究为小样本回顾性队列研究,由于 SPCH 始终是患儿家长的首选,因此 2020 年 3 月 11 日前本中心未进行多孔腹腔镜手术,故 SPCH 组与 MPCH 组的比较结果存在偏倚。其次,不同时期采用的手术理念不同,主要表现为 SPCH 组放置引流管更少,但本研究纳入 2018—2022 年收治的病例,该时间段内患儿管理相对稳定,故作者认为两组具备可比性。再者,由于单孔腹腔镜技术相对新颖,实施时间短,且本研究随访时间较短,并未充分评估长期预后结果(如肝内胆管结石以及胆管恶性肿瘤发生率等),后续我们将继续跟踪这些患儿的远期随访情况。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王哲、余家康负责研究的设计、手术实施和起草文章;王哲、何秋明进行病例数据收集及分析;钟微、何秋明负责对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] Yamaguchi M. Congenital choledochal cyst. Analysis of 1,433

- patients in the Japanese literature [J]. *Am J Surg*, 1980, 140 (5): 653-657. DOI:10.1016/0002-9610(80)90051-3.
- [2] Okada T, Sasaki F, Ueki S, et al. Postnatal management for prenatally diagnosed choledochal cysts [J]. *J Pediatr Surg*, 2004, 39 (7): 1055-1058. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2004.03.054.
 - [3] Lee C, Byun J, Ko D, et al. Comparison of long-term biliary complications between open and laparoscopic choledochal cyst excision in children [J]. *Ann Surg Treat Res*, 2021, 100 (3): 186-192. DOI:10.4174/astr.2021.100.3.186.
 - [4] Felder SI, Menon VG, Nissen NN, et al. Hepaticojejunostomy using short-limb Roux-en-Y reconstruction [J]. *JAMA Surg*, 2013, 148 (3): 253-257. DOI:10.1001/jamasurg.2013.601.
 - [5] Sun R, Zhao N, Zhao K, et al. Comparison of efficacy and safety of laparoscopic excision and open operation in children with choledochal cysts; a systematic review and update meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2020, 15 (9): e0239857. DOI: 10.1371/journal.pone.0239857.
 - [6] Tang YM, Li F, He GQ. Comparison of single-incision and conventional laparoscopic cyst excision and Roux-en-Y hepaticojejunostomy for children with choledochal cysts [J]. *Indian J Surg*, 2016, 78 (4): 259-264. DOI:10.1007/s12262-015-1348-y.
 - [7] Xu D, Tang KB, He SH. A modified technique of single-incision laparoscopic hepaticojejunostomy for children with choledochal cysts [J]. *BMC Surg*, 2019, 19 (1): 36. DOI:10.1186/s12893-019-0499-3.
 - [8] Diao M, Li L, Li Q, et al. Single-incision versus conventional laparoscopic cyst excision and Roux-Y hepaticojejunostomy for children with choledochal cysts; a case-control study [J]. *World J Surg*, 2013, 37 (7): 1707-1713. DOI: 10.1007/s00268-013-2012-y.
 - [9] Son TN, Liem NT, Hoan VX. Transumbilical laparoendoscopic single-site surgery with conventional instruments for choledochal cyst in children; early results of 86 cases [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2014, 24 (12): 907-910. DOI:10.1089/lap.2014.0268.
 - [10] 王博, 席红卫, 赵正, 等. 经脐单部位法与传统四孔法腹腔镜手术治疗小儿胆总管囊肿的对比研究 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2021, 20 (7): 658-663. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.07.012.
 - Wang B, Xi HW, Zhao Z, et al. Comparative study of single-site laparoscopic and traditional four-hole laparoscopy for pediatric choledochal cyst [J]. *J Clin Ped Sur*, 2021, 20 (7): 658-663. DOI:10.12260/lxewkzz.2021.07.012.
 - [11] Jones RE, Zagory JA, Clark RA, et al. A narrative review of the modern surgical management of pediatric choledochal cysts [J]. *Transl Gastroenterol Hepatol*, 2021, 6: 37. DOI:10.21037/tgh-20-235.
 - [12] 刁美, 李龙. 经脐单切口腹腔镜手术治疗胆总管囊肿的手术要点及技巧 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2019, 18 (7): 536-541. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.07.003.
 - Diao M, Li L. Surgical essentials and techniques of transumbilical single incision laparoscopy for choledochal cyst [J]. *J Clin Ped Sur*, 2019, 18 (7): 536-541. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.07.003.
 - [13] Marks JM, Phillips MS, Tacchino R, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy is associated with improved cosmesis scoring at the cost of significantly higher hernia rates: 1-year results of a prospective randomized, multicenter, single-blinded trial of traditional multiport laparoscopic cholecystectomy vs single-incision laparoscopic cholecystectomy [J]. *J Am Coll Surg*, 2013, 216 (6): 1037-1047. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2013.02.024.
 - [14] Farello GA, Cerofolini A, Rebonato M, et al. Congenital choledochal cyst: video-guided laparoscopic treatment [J]. *Surg Laparosc Endosc*, 1995, 5 (5): 354-358.
 - [15] Yu BH, Lin F. Clinical effects in resection of congenital choledochal cyst of children and jejunum Roux-Y anastomosis by laparoscope [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2016, 20 (21): 4530-4534.
 - [16] Liuming H, Hongwu Z, Gang L, et al. The effect of laparoscopic excision vs open excision in children with choledochal cyst: a midterm follow-up study [J]. *J Pediatr Surg*, 2011, 46 (4): 662-665. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2010.10.012.
 - [17] Liem NT, Pham HD, Vu HM. Is the laparoscopic operation as safe as open operation for choledochal cyst in children? [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2011, 21 (4): 367-370. DOI: 10.1089/lap.2010.0375.
 - [18] Serin KR, Ercan LD, Ibis C, et al. Choledochal cysts; management and long-term follow-up [J]. *Surgeon*, 2021, 19 (4): 200-206. DOI:10.1016/j.surge.2020.06.013.
 - [19] Tan YP, Shen YY, Li L, et al. Protocol for enhanced recovery after surgery with 3D laparoscopic excision for choledochal cysts can benefit the recovery process [J]. *Pediatr Surg Int*, 2020, 36 (5): 643-648. DOI:10.1007/s00383-020-04644-w.
 - [20] Liu F, Xu XG, Lan ML, et al. Total versus conventional laparoscopic cyst excision and Roux-en-Y hepaticojejunostomy in children with choledochal cysts; a case-control study [J]. *BMC Surg*, 2020, 20 (1): 243. DOI:10.1186/s12893-020-00906-5.
 - [21] 刘斐, 徐晓钢, 朱德力, 等. 完全腹腔镜手术治疗小儿先天性胆总管囊肿 10 例临床分析 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2019, 18 (7): 563-567. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.07.009.
 - Liu F, Xu XG, Zhu DL, et al. Total laparoscopic excision of congenital choledochal cyst in children: clinical analysis of 10 cases [J]. *J Clin Ped Sur*, 2019, 18 (7): 563-567. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.07.009.
 - [22] Yeung F, Fung ACH, Chung PHY, et al. Short-term and long-term outcomes after Roux-en-Y hepaticojejunostomy versus hepaticoduodenostomy following laparoscopic excision of choledochal cyst in children [J]. *Surg Endosc*, 2020, 34 (5): 2172-2177. DOI: 10.1007/s00464-019-07004-5.
 - [23] Maggiori L, Tuech JJ, Cotte E, et al. Single-incision laparoscopy versus multiport laparoscopy for colonic surgery: a multicenter, double-blinded, randomized controlled trial [J]. *Ann Surg*, 2018, 268 (5): 740-746. DOI:10.1097/SLA.0000000000002836.
 - [24] Diao M, Li L, Dong N, et al. Single-incision laparoscopic Roux-en-Y hepaticojejunostomy using conventional instruments for children with choledochal cysts [J]. *Surg Endosc*, 2012, 26 (6): 1784-1790. DOI:10.1007/s00464-011-2110-6.

(收稿日期: 2023-06-24)

本文引用格式: 王哲, 余家康, 何秋明, 等. 改良脐部切口单孔腹腔镜胆总管囊肿根治术的安全性及有效性初探: 一项回顾性队列研究 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2024, 23 (1): 10-15. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202306038-003.

Citing this article as: Wang Z, Yu JK, He QM, et al. Preliminary study of the safety and efficacy of modified single-incision laparoscopy for choledochal cysts: a retrospective cohort study [J]. *J Clin Ped Sur*, 2024, 23 (1): 10-15. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202306038-003.