

· 专题 · 小儿微创外科技术 ·

小儿腹腔镜肝切除的技术改进及疗效分析



全文二维码

郑百俊 余辉 李鹏 程继文 郭新奎 田东浩 熊娜 高亚

西安交通大学第二附属医院小儿外科, 西安 710004

通信作者: 高亚, Email: ygao@mail. xjtu. edu. cn

【摘要】 目的 探索腹腔镜下小儿肝切除的技术改进方案,并观察疗效。**方法** 以西安交通大学第二附属医院 2005 年 11 月至 2022 年 3 月收治的 42 例肝脏肿瘤患儿为研究对象,其中前期组(2005 年 11 月至 2019 年 5 月)25 例,后期组(2019 年 6 月至 2022 年 3 月)17 例,两组均采用腹腔镜肝切除(laparoscopic liver resection, LLR)治疗。后期组与前期组相比,主要技术改进包括:①所有病例经术前 3-D 虚拟手术规划+术中吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)导航;②部分病例采用 Glisson 鞘外解剖、降低中心静脉压技术。记录两组患儿手术相关指标、围手术期并发症发生情况、生化检查结果、是否再手术以及术后随访结果。**结果** 后期组 17 例平均手术年龄 21 个月(2~44 个月),其中良性占位 3 例,肝母细胞瘤(hepatoblastoma, HB)14 例;肝脏占位最长径平均为 6.2 cm(3.2~14.4 cm)。非解剖性切除 2 例(S_7 1 例, S_{4a} 1 例),解剖性切除 14 例(左外叶 1 例,左半肝 7 例,右半肝 3 例,右后叶 3 例),联合肝脏分隔和门静脉结扎的二步肝切除(associated liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy, ALPPS)1 例。后期组平均手术时间 234.4 min(70~360min),出血量 60.7 mL(20~300mL),中转开放手术 1 例;术后出现胆漏 1 例,经引流后自愈。术后肝功能恢复正常时间平均为 7 d(5~12 d)。1 例术前伴肺转移的 HB 患儿术后 14 个月出现肺部病变复发,其余患儿随访期内肿瘤均无复发。经统计学分析,两组手术时间、出血量、中转手术情况、HB 切缘及胆漏发生率差异均无统计学意义($P>0.05$),但前期组 1 例严重胆漏患儿共住院 4 次,总住院时间达 11 个月,经历 4 次全麻和 3 次手术治愈。**结论** 严格把握手术适应证、术前通过三维重建掌握肝脏肿瘤的空间解剖关系、术中针对不同患儿采用合理的手术入路并应用 ICG 导航可有效减少小儿腹腔镜肝切除的并发症。

【关键词】 肝切除术;最小侵入性外科手术;腹腔镜检查;手术后并发症

基金项目:国家自然科学基金(82071692,82170531)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202205026-005

Technical improvements and therapeutic efficacies of laparoscopic liver resection in children

Zheng Baijun, Yu Hui, Li Peng, Cheng Jiwen, Guo Xinkui, Tian Donghao, Xiong Na, Gao Ya

Department of Pediatric Surgery, Second Affiliated Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, China

Corresponding author: Gao Ya, Email: ygao@mail. xjtu. edu. cn

【Abstract】 Objective To introduce the technical improvements of laparoscopic liver resection (LLR) in children and evaluate its therapeutic efficacies. **Methods** Clinical data were retrospectively reviewed for 17 children with hepatic masses undergoing LLR from June 2019 to March 2022. There were 8 boys and 9 girls with a median operative age of 21(2~44) months. Patient demographics, perioperative imaging studies, surgical procedures and parameters, postoperative serum biochemical tests, postoperative complications and follow-up data were recorded. The major surgical improvements included preoperative virtual surgical planning based upon three-dimensional reconstruction and routine application of indocyanine green (ICG) navigation during liver parenchyma division and resecting first/econd-class ducts outside Glissonean pedicle or lowering central venous pressure during parenchyma division in selected cases. **Results** There were benign lesions ($n=3$) and hepatoblastoma (HB, $n=14$). The longest average diameter of hepatic mass was 6.2(3.2~14.4) cm. Non-anatomical liver resection was performed for S_7 ($n=1$) and S_{4a} ($n=1$). Among anatomical liver resections, there were left lateral sectionectomy ($n=1$), left hepatectomy ($n=7$), right hepatectomy ($n=3$) and right posterior sectionectomy ($n=3$). An associated liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS) was performed in a 3-year-old girl with hepatic mesenchymal hamartoma. The median operative duration was 234.4

(70–360) min and the median estimated volume of blood loss 60.7(20–300) ml. One child was converted into laparotomy. The girl undergoing ALPPS developed bile leakage postoperatively and it was cured by drainage. There were no other perioperative complications and all HB cases underwent R0 resection. The average postoperative recovery time of liver function was 7(5–12) days. A child of HB and pulmonary metastasis developed pulmonary recurrence at Month 14 post-operation and there was no other recurrence during follow-ups.

Conclusion Surgical complications of LLR in children may be minimized through strictly complying with surgical indications, mastering spatial anatomy of hepatic mass by preoperative three-dimensional reconstruction, selecting a proper surgical approach and routinely applying ICG navigation.

[Key words] Mini-Invasive Surgical Procedures; Laparoscopy; Hepatectomy; Postoperative Complications

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82071692 & 82170531)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202205026-005

1991 年 Reich 等^[1]报道了世界首例腹腔镜肝脏楔形切除术,之后腹腔镜肝切除术(laparoscopic liver resection, LLR)在世界范围内逐渐开展。LLR 早期主要用于肝脏边缘良性肿瘤的切除,随着外科医师对肝脏解剖的深入了解和腹腔镜技术的不断进步,LLR 的手术适应证范围不断扩大,现已广泛应用于较大范围的肝切除以及肝脏恶性肿瘤切除。与成人相比,小儿 LLR 应用很少且进展缓慢,近年来西安交通大学第二附属医院小儿外科探索了 LLR 的临床应用,初步证实了其可行性与安全性^[2-4]。2019 年 6 月起,西安交通大学第二附属医院常规应用术前 3D 虚拟重建手术规划和术中吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)荧光导航技术,并严格选择病例、探索完善手术技术,取得了一定成果,现报告如下。

材料与方法

一、临床资料

以西安交通大学第二附属医院 2005 年 11 月至 2022 年 3 月收治的 42 例肝脏肿瘤患儿为研究对象,其中前期组(2005 年 11 月至 2019 年 5 月手术病例)25 例,后期组(2019 年 6 月至 2022 年 3 月手术病例)17 例,两组均采用腹腔镜肝切除(laparoscopic liver resection, LLR)治疗。本研究获得西安交通大学第二附属医院伦理委员会批准(编号:

001/2022)。

肝母细胞瘤(hepatoblastoma, HB)术前诊断依据包括血清甲胎蛋白(α -fetoprotein, AFP)、影像学检查结果、超声引导下穿刺活检结果。对 PRETEXT 分期Ⅱ期及以上的 HB 患儿,术前根据其危险度分层参考 SIOPEL-4(International Society of Paediatric Oncology Epithelial Liver Tumour Group)方案给予化疗 2~4 个疗程^[5-6]。

后期组 17 例平均手术年龄 21 个月(2~44 个月),其中良性占位 3 例(肝血管内皮瘤、局灶性结节性增生、肝间叶错构瘤各 1 例),HB 14 例(单灶 13 例,多灶 1 例)。肝脏占位最长径平均为 6.2 cm(3.2~14.4 cm)。HB 的 PRETEXT 分期:Ⅰ期 1 例、Ⅱ期 8 例、Ⅲ期 5 例(其中 2 例伴肺转移)。13 例Ⅱ、Ⅲ期患儿接受以铂类为基础的术前化疗 2~4 个疗程,POSTTEXT Ⅰ期 4 例、Ⅱ期 9 例,2 例肺转移患儿转移灶均消失。前期组、后期组资料对比见表 1,两组患儿年龄、性别、原发病及肿瘤最长径差异均无统计学意义($P>0.05$)。

二、研究方法

(一) LLR 手术适应证与禁忌证

LLR 手术适应证包括:①肿瘤距离第一和第二肝门均 ≥ 1 cm、预定切缘 > 1 cm、残肝体积大于标准肝体积 25%(化疗后残肝体积大于标准肝体积的 30%)的 HB;②最长径大于 5 cm、持续增大或有症

表 1 两组肝脏肿瘤患儿一般资料对比

Table 1 Comparison of preoperative data before and after technical improvement of LLR

分组	例数	性别(例)		年龄($\bar{x} \pm s$, 月)	原发病变性质(例)		肿瘤最长径($\bar{x} \pm s$, cm)
		男	女		良性	恶性	
前期组	25	12	13	22.1 \pm 8.22	6	19	6.9 \pm 3.66
后期组	17	8	9	21.2 \pm 9.01	3	14	6.2 \pm 3.44
χ^2/t 值		0.004		0.335	0.012		0.502
P 值		0.952		0.739	0.913		0.618

注 前期组为 2005 年 11 月至 2019 年 5 月手术病例,后期组为 2019 年 6 月至 2022 年 3 月手术病例

状的良性占位或不能排除恶性者。LLR 手术禁忌证包括：①肿瘤紧贴或侵及门静脉、肝静脉及下腔静脉；②腹腔严重粘连。对存在 LLR 适应证者，选择 LLR 或开放手术由患儿家长决定并签署知情同意书。

(二) 主要技术改进

手术步骤参见作者已发表论文^[3-4]。后期组与前期组相比，主要技术改进包括：①术前行增强 CT 检查及三维重建，进行个体化虚拟手术规划；②所有病例应用 ICG 进行术中导航(图 1)，术前 48~72 h 经外周静脉注射 ICG 0.3~0.5 mg/kg(正染)或术中阻断目标肝段血供后经外周静脉注射 ICG 0.05~0.1 mg/kg(反染)；③部分患儿行患侧一级或二级肝蒂 Glisson 鞘外解剖及阻断；④肝实质离断时根据术中情况降低中心静脉压(2~4 cmH₂O, 1 cmH₂O=0.098 kPa)，如创面渗血明显则适当升高气腹压力^[7-8]。

三、观察指标

主要包括手术相关指标(手术时间、出血量、中转手术情况、HB 切缘)、围手术期并发症发生情况(腹腔内出血、胆漏)、血生化检查结果(肝功能、甲胎蛋白变化情况)、是否再手术以及术后随访结果(肿瘤复发、转移情况)。

四、统计学处理

本研究应用 SPSS 24.0 进行数据分析，服从正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用两独立样本 t 检验进行组间差异分析；计数资料采用频数和率表示，采用四格表 χ^2 检验进行组间比较。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

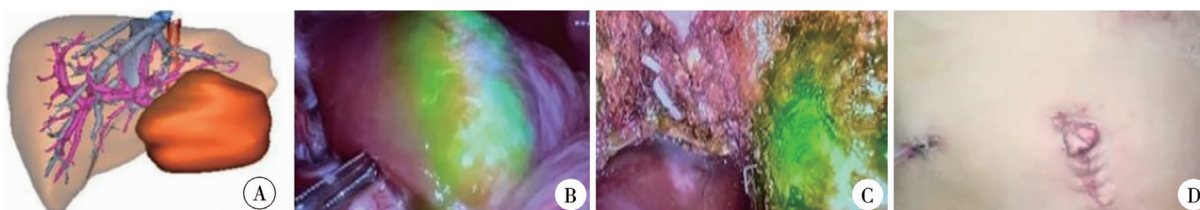


图 1 1 例肝脏肿瘤患儿腹腔镜肝左外叶切除手术照片 A:术前三维 CT 重建; B:断肝前 ICG 正染显影; C:断肝中 ICG 正染显影; D:术后腹壁外观

Fig. 1 ICG positive staining image of laparoscopic left lateral hepatic lobectomy

注 ICG 指吲哚菁绿

结 果

一、治疗结果

共行非解剖性切除 2 例(S_7 1 例, S_{4a} 1 例), 解剖性切除 14 例(左外叶 1 例, 左半肝 7 例, 右半肝 3 例, 右后叶 3 例), 联合肝脏分隔和门静脉结扎的二步肝切除术(associated liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy, ALPPS)手术 1 例^[9]。后期组患儿平均手术时间 234.4 min(70~360 min), 出血量 60.7 mL(20~300 mL), 所有肿瘤均无破裂, HB 均获 R_0 切除, 平均切缘 1.2 cm(0.7~3.0 cm)。术后 1~2 d 即可下床活动及进食。ALPPS 手术患儿出现胆漏, 经引流 25 d 后自愈。其余患儿术后 2~4 d 拔管。围手术期无其他并发症及再手术患儿。术后肝功能恢复正常平均时间为 7 d(5~12 d), HB 术后平均开始化疗时间为 12 d(10~16 d)。术后平均随访 18 个月(1~34 个月), 1 例术前伴肺转移的 HB 患儿术后 14 个月出现肺部病变复发, 无肝脏局部复发及其他部位转移, 其余患儿均无肿瘤复发。与前期资料对比见表 2, 两组患儿手术方式、手术时间、出血量、中转开放情况、HB 切缘和胆漏发生差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

二、特殊病例介绍

1 例肿瘤最小的患儿因癫痫住院检查发现左内叶上段肝脏肿瘤 3.2 cm × 2.0 cm, 血 AFP 996.2 ng/mL, 诊断为 HB(PRETEXT I 期), 术中用腹腔镜

表 2 两组肝脏肿瘤患儿手术资料及并发症对比

Table 2 Comparison of operative data and complications before and after technical improvement of LLR

分组	例数	手术方式(例)		ICG 应用 (例)	手术时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	出血量 ($\bar{x} \pm s$, mL)	中转手术 (例)	HB 切缘 ($\bar{x} \pm s$, cm)	胆漏 (例)
		不规则	解剖性						
前期组	25	7	18	0	246.5 ± 54.38	75.4 ± 30.05	2	1.0 ± 0.31	4
后期组	17	2	15	17	234.4 ± 56.22	60.7 ± 36.44	1	1.2 ± 0.37	1
χ^2/t 值		0.767		—	0.698	1.428	0.000	1.897	0.295
P 值		0.381		—	0.489	0.161	1.000	0.065	0.611

注 前期组为 2005 年 11 月至 2019 年 5 月手术病例, 后期组为 2019 年 6 月至 2022 年 3 月手术病例; ICG 指吲哚菁绿; HB 指肝母细胞瘤

下血管阻断夹行左侧肝蒂 Glisson 鞘外暂时性阻断,在正染 ICG 荧光引导下顺利完成 S_{4a} 肿瘤非解剖性 R_0 切除,手术时间 70 min,术中出血 20 mL。1 例就诊时肝脏肿瘤大小为 $12.2\text{ cm} \times 9.5\text{ cm} \times 8.8\text{ cm}$,呈不均质实性,伴双肺多发结节,血 $\text{AFP} > 121\ 000\text{ ng/mL}$,超声引导下穿刺活检为 HB,术前化疗 4 个疗程(3 个疗程顺铂/顺铂+表柔比星联合 1 个疗程异环磷酰胺+卡铂+依托泊苷)后肺部病变消失,肿瘤大小 $4.0\text{ cm} \times 2.5\text{ cm} \times 2.5\text{ cm}$,位于 S_7 ,血 $\text{AFP} 329.2\text{ ng/mL}$,经 Pringle 法阻断第一肝门+正染 ICG 荧光引导下顺利切除肿瘤,随访至今已 31 个月,患儿生长发育正常。

ALPPS 手术患儿就诊时肿瘤大小为 $13.7\text{ cm} \times 8.9\text{ cm} \times 14.4\text{ cm}$,三维重建显示肿瘤与肝脏大血管位置关系不明,预估完整切除肿瘤后 FLR/TLV 小于 20%。两期手术均在腹腔镜下完成,Ⅰ期行门静脉右支结扎+部分肝实质分割术,手术时间 180 min,围手术期末输血,术后残肝容积增长率为 78.2%;Ⅱ期在 ICG 引导下完整切除右三叶,手术时间 360 min,输血 600 mL,术后 12 d 肝功能恢复正常。术后出现胆漏,最大引流量 175 mL/d ,经引流后自愈。术后病理报告为肝间叶错构瘤,目前恢复良好。

本组肝右后叶切除共 3 例,均在 Rouviere's 沟内解剖右后肝蒂,行 Glisson 鞘外阻断+反染 ICG 荧光引导下完成手术^[8]。1 例右半肝切除患儿因第一肝门处理困难、手术进展缓慢而中转开腹手术。

讨 论

LLR 治疗肝脏良性疾病的安全性和有效性已经得到确认。2008 年第 1 届国际腹腔镜肝切除的 Louisville Statement 推荐:位于肝脏外缘(即 S_2 、 S_3 、 S_{4b} 、 S_5 、 S_6)直径小于 5 cm 的单发病灶,以及左外叶切除是 LLR 初级手术适应证^[10]。之后,2014 年第 2 届国际腹腔镜肝切除 Morioka 共识指出:超过 3 个肝段切除(如左半肝、右半肝、左三叶切除)手术,以及后上段、左内叶上段、中肝、尾叶切除属特殊或困难部位手术,建议由经验丰富肝脏中心实施^[11]。随着手术经验的积累和技术的进步,LLR 对恶性肿瘤的根治效果逐渐显现,除创伤小、出血少、住院时间短的优点外,在结肠癌肝转移、原发性肝癌根治切除效果上,五年存活率与开放手术接近或相似;手术技术从手辅助腹腔镜逐渐发展到完全腹腔镜,再由完全腹腔镜发展到机器人,重大手术比例从 10% 以

下上升到 20%,手术适应证从病灶切除发展到供肝切取(左外叶、左叶、右叶)。随着精准肝切除理念的引入,3D 重建虚拟手术规划、术中超声、ICG 实时导航技术逐渐应用,以肝蒂、肝静脉为基础的微创肝叶(sectionectomy)/肝段(segmentectomy)切除得以实现。

由于肝脏管道变异多且复杂,小儿肝脏肿瘤以巨块型(直径大于 5 cm)居多,加之腹腔空间小,腹腔镜下止血困难、出现大出血风险较高等因素,使 LLR 在儿童群体中开展缓慢。本研究团队和 Veenstra 等^[12]、Kwon 等^[13]及 Wang 等^[14]的研究结果均显示了小儿 LLR 的安全性,LLR 可以满足肿瘤根治性切除规范要求:整块切除、切缘阴性、避免术中瘤体破裂/溢出、淋巴结切取活检、保留足够肝实质。为了提高手术切除率、减少术中瘤体破裂、增加残余肝体积,我们进行了常规术前化疗,以达到肿瘤降级并降低手术风险的目的。

HB 根治性切除适用于肿瘤预定切缘距离第一和第二肝门重要管道 $\geq 1\text{ cm}$ 的患儿。小儿肝切除的残肝体积应达到标准肝体积的 25%~30%(化疗后应大于标准肝体积的 30%)。由于 HB 患儿就诊时中晚期患儿比例多达 70%,HB 生物学行为较肝细胞肝癌好,如果选择预设切缘 $\geq 1\text{ cm}$,可能使相当一部分患儿丧失根治手术机会(转而行肝移植)。因此,如何把握根治性切除率、尽可能多保留肝实质需要个性化评估。近年来,我们对需肝切除术的患儿在术前常规行增强 CT 检查及三维重建,了解肿瘤的大小、位置及其与周围血管、胆管的立体解剖关系,评估可切除性并进行虚拟手术规划。我们认为,手术规划应以获得根治性切除为首要目的;如扩大手术范围不能增加根治的可能性,或可能出现残肝体积不足时,应选择基于门静脉供血和肝静脉引流为基础的肝叶(sectionectomy)/肝段(segmentectomy)切除,或采用 ALPPS 技术,术中根据肿瘤的位置、大小和相邻空间解剖位置关系,结合 ICG 荧光导航,确定并保持正确的断肝线/面;缺血线和肿瘤荧光边界不一时,应考虑 ICG 荧光反染或术中超声辅助。本组大部分病例采用正染法,术前 48 h 经周围静脉注射 ICG,术中根据肿瘤组织内残留的荧光和缺血线确定肝表面切线,切开肝实质后依荧光和肝内主要管道走向引导断肝,标本切除后再次检查断面,确认有无肿瘤残存,证实了 ICG 术中导航在保证肿瘤 R_0 切除方面的优势。

术中出血是 LLR 面临的主要挑战,也是中转手

术的首要原因。目前我们常规预留 Pringle 阻断带,采用 Pringle 法阻断;右前叶、右后叶、右半肝切除采用 Glisson 鞘外解剖二级肝蒂,于肝实质内分别离断。如肿瘤距肝门较近,选择 Pringle 法阻断入肝血流,劈开肝实质浅面显露肝蒂并解剖出适当长度;如巨大右肝肿瘤或肝门部肿瘤妨碍显露,则选择前入路结合尾路手术。左右半肝切除时,断面上会遇到较大脉管,改为与管道平行方向将其游离出适当长度,明确确认肝中静脉关系后再作处理。在保证循环稳定的前提下可降低中心静脉压,创面渗血明显时可适当升高气腹压力。在肝实质离断即将完成时游离出肝左/肝右静脉根部,采用 hem-o-lock 或 Endo-GIA 离断。

本研究中后期组和前期组相比,手术时间、出血量、术中中转、HB 切缘和胆漏发生差异均无统计学意义^[3-4]。但前期组的 4 例胆漏患儿中,有 1 例严重胆漏患儿共住院 4 次,总住院时间达 11 个月,经历 3 次手术治愈。后期组发生胆漏 1 例,经引流后治愈,一定程度上体现出技术改进后的优势,但仍需大样本研究进一步证实。

我们认为,严格把握手术适应证、术前通过三维重建掌握肝脏肿瘤的空间解剖关系、术中采用合理的手术入路并应用吲哚菁绿导航可有效减少小儿 LLR 的并发症。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 论文设计调查为高亚、郑百俊、李鹏,数据收集与统计分析为余辉、程继文、田东浩、熊娜,论文结果撰写为郑百俊、郭新奎、田东浩,论文讨论分析为高亚、郑百俊

参 考 文 献

- [1] Reich H, Mcglynn F, Decaprio J, et al. Laparoscopic excision of benign liver lesions[J]. Obstet Gynecol, 1991, 78(5 Pt 2): 956-958.
- [2] 段怡涛, 郑百俊, 高亚, 等. 小儿腹腔镜下肝切除术 4 例[J]. 临床小儿外科杂志, 2013, 12(2): 110-112. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2013. 02. 010.
- [3] 郑百俊, 段怡涛, 高亚, 等. 腹腔镜小儿肝切除术 21 例报告[J]. 中华小儿外科杂志, 2019, 40(7): 608-612. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2019. 07. 007.
- [4] 郑百俊, 程继文, 高亚, 等. 腹腔镜肝切除术与开腹肝切除术治疗肝母细胞瘤的临床效果比较[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(11): 935-940. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 11. 008.
- [5] Zheng BJ, Cheng JW, Gao Y, et al. Safety, feasibility and short-term outcome of laparoscopic liver resection versus open liver resection for hepatoblastoma[J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(11): 935-940. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 11. 008.
- [6] Towbin AJ, Meyers RL, Woodley H, et al. 2017 PRETEXT: radiologic staging system for primary hepatic malignancies of childhood revised for the Pediatric Hepatic International Tumor Trial (PHITT)[J]. Pediatric Radiol, 2018, 48: 536-554. DOI: 10. 1007/s00247-018-4078-z.
- [7] Meyers RL, Maibach R, Hiyama E, et al. Risk-stratified staging in paediatric hepatoblastoma: a unified analysis from the Children's Hepatic tumors International Collaboration[J]. Lancet Oncol, 2017, 18(1): 122-131. DOI: 10. 1016/S1470-2045(16)30598-8.
- [8] Wang X, Teh CSC, Ishizawa T, et al. Consensus guidelines for the use of fluorescence imaging in hepatobiliary surgery[J]. Ann Surg, 2021, 274(1): 97-106. DOI: 10. 1097/SLA. 00000000000004718.
- [9] Sugioka A, Kato Y, Tanahashi T. Systematic extrahepatic Glissonian pedicle isolation for anatomical liver resection based on Laennec's capsule: proposal of a novel comprehensive surgical anatomy of the liver[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2017, 24(1): 17-23. DOI: 10. 1002/jhbp. 410.
- [10] 余辉, 郑百俊, 高亚, 等. 全腹腔镜 ALPPS 治疗小儿巨块型肝脏肿瘤[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(7): 635-640, 657. DOI: 10. 12260/lexewkzz. 2021. 07. 008.
- [11] Yu H, Zheng BJ, Gao Y, et al. Total laparoscopic ALPPS in the treatment of massive liver tumor[J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(7): 635-640, 657. DOI: 10. 12260/lexewkzz. 2021. 07. 008.
- [12] Buell JF, Cherqui D, Geller DA, et al. The international position on laparoscopic liver surgery: the Louisville Statement 2008[J]. Ann Surg, 2009, 250(5): 825-830. DOI: 10. 1023/A: 1004968616527.
- [13] Wakabayashi G, Cherqui D, Geller DA, et al. Recommendations for laparoscopic liver resection: a report from the second international consensus conference held in Morioka[J]. Ann Surg, 2015, 261(4): 619-629. DOI: 10. 1097/SLA. 0000000000001184.
- [14] Veenstra MA, Koffron AJ. Minimally-invasive liver resection in pediatric patients: initial experience and outcomes[J]. HPB, 2016, 18(6): 518-522. DOI: 10. 1016/j. hpb. 2015. 11. 004.
- [15] Kwon H, Lee JY, Cho YJ, et al. How to safely perform laparoscopic liver resection for children: A case series of 19 patients[J]. J Pediatr Surg, 2019, 54(12): 2579-2584. DOI: 10. 1016/j. jped-surg. 2019. 08. 030.
- [16] Wang J, Jin S, Zhang Y. A report of 21 cases of laparoscopic liver resection in children[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2020, 30(5): 581-585. DOI: 10. 1089/lap. 2019. 0376.

(收稿日期: 2022-05-09)

本文引用格式: 郑百俊, 余辉, 李鹏, 等. 小儿腹腔镜肝切除的技术改进及疗效分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(7): 622-626. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202205026-005.

Citing this article as: Zheng BJ, Yu H, Li P, et al. Technical improvements and therapeutic efficacies of laparoscopic liver resection in children[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(7): 622-626. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202205026-005.