

全球首例机器人辅助保留幽门的胰十二指肠切除术治疗儿童壶腹部横纹肌肉瘤(附视频)



扫码观看视频

曾纪晓, 徐晓钢, 刘斐, 兰梦龙, 陶波圆, 梁子建, 王欣星

(国家儿童区域医疗中心(中南)·广州市妇女儿童医疗中心胃肠外科 广东 广州 510623)

摘要 2023年4月6日于广州市妇女儿童医疗中心胃肠外科完成全球首例达芬奇机器人辅助保留幽门的胰十二指肠切除术治疗儿童壶腹部恶性肿瘤, 术后无胰漏、胆漏等并发症, 术后2周CA19-9由术前9487.52 U/ml降至正常, 病理结果证实为葡萄状胚胎性横纹肌肉瘤, 无淋巴结转移。目前患儿已完成第一阶段的化疗, 恢复良好。

关键词 机器人辅助手术; 保留幽门的胰十二指肠切除术; 横纹肌肉瘤; 肝胰壶腹

中图分类号 R656 R726.1 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721(2023)06-0606-06

Robot-assisted pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy for rhabdomyosarcoma in hepatopancreatic ampulla of a child: the first case report (with video)

ZENG Jixiao, XU Xiaogang, LIU Fei, LAN Menglong, TAO Boyuan, LIANG Zijian, WANG Xinxing

(Department of Gastrointestinal Surgery, National Children's Medical Center for South Central Region of China/Guangzhou Women and Children Medical Center, Guangzhou 510623, China)

Abstract On April 6, 2023, the first case of robot-assisted pyloric-preserving pancreaticoduodenectomy was completed in a three-year-old boy with rhabdomyosarcoma in duodenal ampulla by pediatric surgeons in Guangzhou Women and Children's Medical Center independently. There were no postoperative complications such as pancreatic leakage, biliary leakage or other complications. After 2 weeks, the serum level of CA19-9 decreased from 9487.52 U/ml to normal. The postoperative pathology

收稿日期: 2023-05-10 录用日期: 2023-07-15

Received Date: 2023-05-10 Accepted Date: 2023-07-15

基金项目: 国家自然科学基金(82170528); 广东省自然科学基金(2022A1515012254); 广州市科技计划市校(院)联合资助项目(202201020612); 广州地区临床特色技术项目(2023C-TS48)

Foundation Item: National Natural Science Foundation of China (82170528); Natural Science Foundation of Guangdong Province(2022A1515012254); Municipality and University(Institute) Joint Funding Project of Guangzhou Science and Technology Plan (202201020612); Guangzhou Clinical Characteristic Technology Project(2023C-TS48)

通讯作者: 曾纪晓, Email: zengjixiao@163.com

Corresponding Author: ZENG Jixiao, Email: zengjixiao@163.com

引用格式: 曾纪晓, 徐晓钢, 刘斐, 等. 全球首例机器人辅助保留幽门的胰十二指肠切除术治疗儿童壶腹部横纹肌肉瘤(附视频)[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2023, 4(6): 606-611.

Citation: ZENG J X, XU X G, LIU F, et al. Robot-assisted pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy for rhabdomyosarcoma in hepatopancreatic ampulla of a child: the first case report (with video) [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2023, 4(6): 606-611.

findings confirmed grape-like embryonal rhabdomyosarcoma without lymph node metastasis. The first phase of postoperative chemotherapy has been completed for now and the patient is recovering well.

Key words Robot-assisted surgery; Pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy; Rhabdomyosarcoma; Hepatopancreatic ampulla

胰十二指肠切除术（Pancreaticoduodenectomy, PD）涉及的解剖结构复杂，手术难度大，术后并发症发生率较高，被认为是普通外科最复杂、最具挑战性的手术之一，也是微创外科最难突破的术式。机器人手术系统克服了传统腹腔镜胰十二指肠切除术的诸多困难，开启了微创胰十二指肠切除术的全新时代，在成人外科中发展迅速^[1]。儿童疾病谱与成人不同，胰头恶性肿瘤发生率较低，很少开展PD。经文献检索和查新发现，目前国内尚无由小儿外科医师独立完成机器人辅助胰十二指肠切除术（Robot-assisted Pancreaticoduodenectomy, RPD）的报道。广州市妇女儿童医疗中心胃肠外科在2023年4月6日成功完成1例机器人辅助保留幽门的胰十二指肠切除术（Robot-assisted Pylorus-preserving Pancreaticoduodenectomy, RPPPD）治疗儿童壶腹部横纹肌肉瘤，目前未见报道，属全球首例。

1 资料与方法

1.1 临床资料

患儿男，3岁，16 kg，因“皮肤巩膜黄染2周”入院。入院后血清总胆红素 139.4 $\mu\text{mol/L}$ ，直接胆红素 109.4 $\mu\text{mol/L}$ ，CA19-9 9487.52 U/ml。完善腹部超声、CT、MRI 等影像学检查，提示胰头囊实性包块、胆总管下段肿物，考虑横纹肌肉瘤可能性大（如图1A），电子胃镜检查见壶腹部肿物突入十二指肠（如图1B），PET/CT检查显示胰头及胆总管远端片状高密度影，全身其他部位未见高代谢征象（如图2）。初步诊断为壶腹部横纹肌肉瘤。完善术前检查和多学科会诊评估，患者手术指证明确，无手术禁忌证。

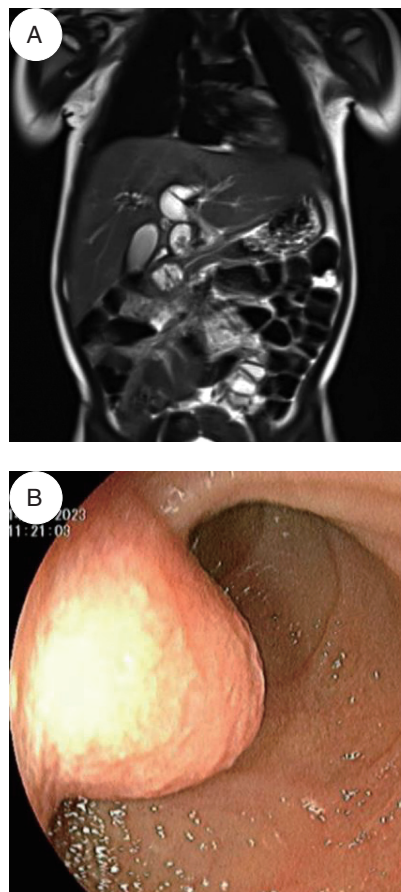


图1 术前MRI和电子胃镜检查

Figure 1 Results of MRI and electronic gastroscopy before surgery

注：A.MRI示胰头囊实性包块，胆总管下段肿物；B.电子胃镜示壶腹部肿物突入十二指肠

1.2 方法

1.2.1 器械选择与入路方式

手术使用达芬奇 Xi 机器人手术系统，准备手术器械包括：超声刀、持针钳、有孔双极钳、永久电钩、单极手术弯剪和 ProGrasp 镊。气管插管全身麻醉后，使用啞喱垫将患者整体抬高 6 cm，取仰卧位，经脐部纵切口入路，置入 8 mm 目镜 Trocar，建立气腹后置入 3D 镜头，右侧腹部脐水平腋前线、脐水平偏下 2 cm 腹直肌外侧

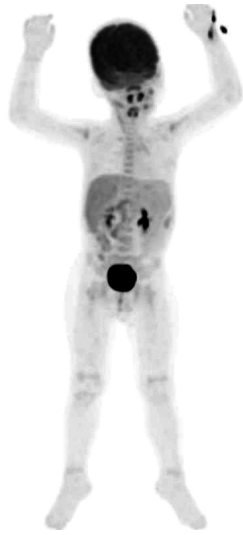


图2 手术前 PET/CT

Figure 2 PET/CT before RPPPD

分别置入 2 个 8 mm Trocar 作为 1 号、2 号操作臂通道，左侧腹脐水平腋前线置入 8 mm Trocar 作为 4 号操作臂通道，脐水平偏下 2 cm 腹直肌外侧置入 5 mm Trocar 作为辅助孔，5 个 Trocar 整体呈“W”形排列，相互间隔 4 cm（如图 3）。

1.2.2 手术步骤

1.2.2.1 手术探查及活体组织检查：探查腹腔肝脏表面、大网膜、腹膜等腹腔脏器，表面未见转移灶，胆总管直径最宽处为 1.5 cm，中下段内见肿物。切开胃结肠韧带，暴露胰腺，可见胰头部明显增大，质地较硬。切开胆总管远端，可见葡萄样肿瘤（如图 4A），切除部分组织术中冰冻活检，吸尽胆汁后缝合胆总管活检处切口，同时行胰头肿物穿刺活检。活检结果显示胆总管及胰腺肿物处均为小圆细胞恶性肿瘤。

1.2.2.2 RPPPD 主要手术过程：分离并离断胃十二指肠动脉，于胰颈处自胰腺下方开始分离胰腺与肠系膜上静脉，建立胰颈后隧道，超声刀分离胰腺组织，于胰腺后上方找到主胰管，可见主胰管直径约 1.5 mm，剪刀剪断主胰管，横断胰颈后暴露肠系膜上静脉。以 Kocher 手法分离十二指肠，沿 Toldt's 间隙将十二指肠及胰头向左侧分离，超声刀及 Hem-o-lok 夹处理肠系

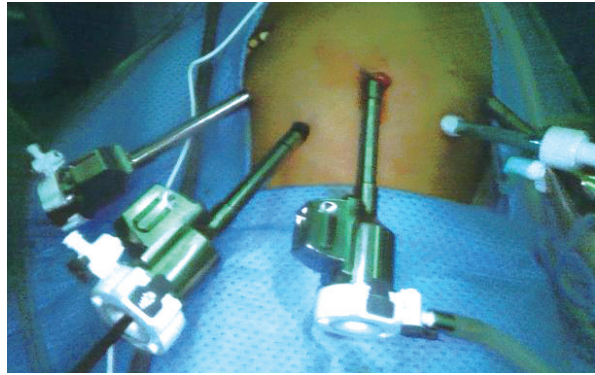


图3 RPPPD 的 Trocar 布局

Figure 3 Trocar positions in RPPPD

膜上静脉的胰腺分支血管，分离钩突，完整切除胰头及十二指肠。分离 Treitz 韧带，使得十二指肠、空肠与结肠系膜完全分离，横断空肠。

在左右肝管汇合为肝总管平面横断肝总管，于幽门远端 2 cm 处横断十二指肠，完成壶腹部周围淋巴结清扫和肝门结构骨骼化。将肝总管、十二指肠、空肠近端切缘和胰颈切缘及胃周淋巴结、肝门部淋巴结、胰腺前后淋巴结等均送冰冻后，切除标本置入标本袋并收紧。病理结果证实手术切缘和淋巴结均无肿瘤细胞浸润。决定行 RPPPD，胰腺断端周围游离 2 cm 以便吻合（如图 4B）。

空肠断端自横结肠系膜裂孔上提，分别拟行胰肠、胆肠吻合。胰管中置入 3F 输尿管支架管作为胰管支架，支架管突出主胰管断面 3 cm 并以 5-0 单股可吸收线缝合固定。消化道重建方式采用 Child 法吻合，首先完成胰腺-空肠吻合，将胰腺断端套入空肠断端 2 cm，以 4-0 Prolene 线连续缝合胰腺及空肠前壁，缝合胰腺时垂直进针，尽量多缝合胰腺组织，前壁缝完后将后壁翻转向前，4-0 Prolene 线连续缝合空肠及胰腺后壁。距离胰肠吻合口 5 cm 处，肝总管-空肠采用 4-0 倒刺线连续端侧吻合（如图 4C）。远端 15 cm 空肠于横结肠前上提，与十二指肠断端以倒刺线行端侧连续吻合（如图 4D）。将血运良好的大网膜覆盖胰肠吻合口并妥善固定。缝合结肠系膜裂孔，将标本袋自脐部切口取出

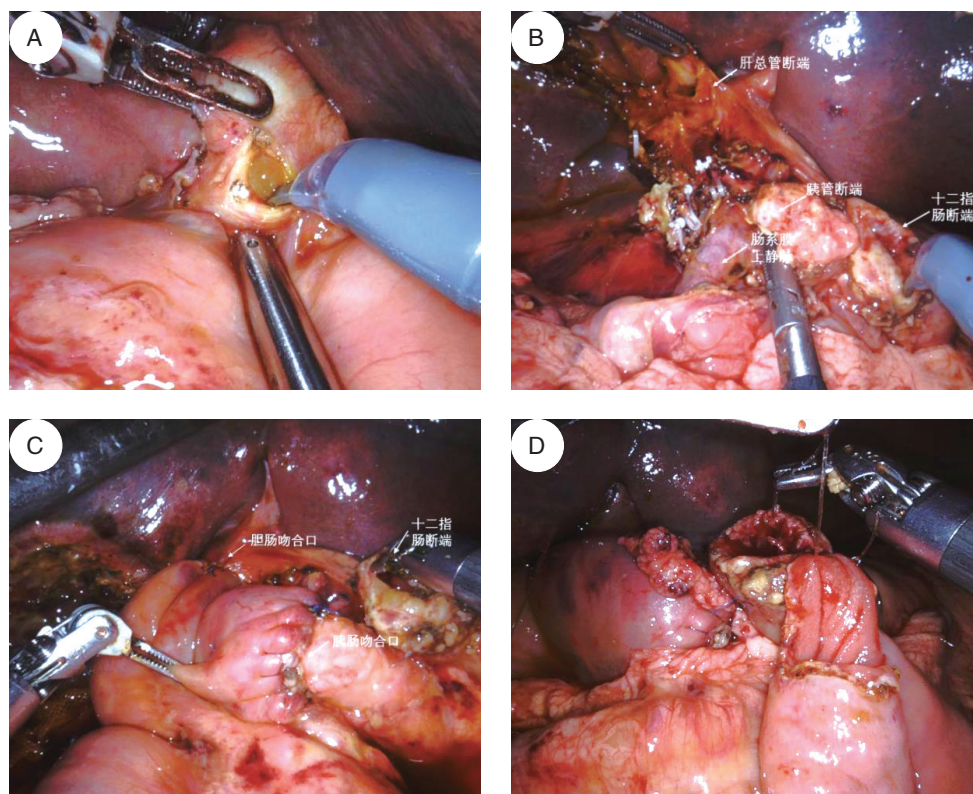


图4 机器人保留幽门的胰十二指肠切除术主要步骤

Figure 4 Key surgical procedures of RPPPD

注：A. 胆总管内见葡萄状肿瘤；B. 完成肿瘤切除；C. 胰肠吻合和胆肠吻合；D. 十二指肠空肠吻合

（如图5）。蒸馏水浸泡腹腔15 min，3处吻合口下方各放置1条硅胶引流管。

1.2.2.3 RPPPD后续处理：缝合腹部切口后行骨髓穿刺活检，放置输液港。

1.2.3 围手术期管理

术后给予第3代头孢菌素抗感染治疗和营养支持治疗，同时静脉注射奥美拉唑、生长抑素等药物。重点监测患者生命体征、引流液性状及引流量，每3 d动态监测3条引流管内引流液和淀粉酶、脂肪酶等，监测血常规、C-反应蛋白、肝功能、肾功能和电解质等。

2 结果

RPPPD手术时间410 min，术中出血120 ml，输注2 U红细胞悬液，未出现大出血、中转开放等。患者术中、术后生命体征稳定，入

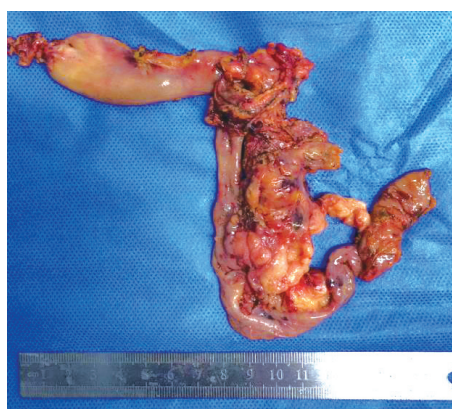


图5 胰十二指肠标本

Figure 5 Pancreaticoduodenal specimen after RPPPD

PICU监护治疗，术后第3 d撤除呼吸机，第7 d开始逐渐恢复饮食并转入普通病房。术后第7 d血清总胆红素21.0 $\mu\text{mol/L}$ ，直接胆红素15.8 $\mu\text{mol/L}$ ，CA19-9 100.35 U/ml，第14 d血清总胆红素16.0 $\mu\text{mol/L}$ ，直接胆红素11.0 $\mu\text{mol/L}$ ，

CA19-9 35.54 U/ml。术后第 12 d 拔除胆肠吻合口和十二指肠空肠吻合口下方引流管，第 19 d 拔除胰肠吻合口下方引流管。术后病理结果为葡萄状胚胎性横纹肌肉瘤，骨髓活检未见肿瘤浸润。术后 23 d 行上消化道造影未见异常后转肿瘤科化疗，方案为长春新碱 + 环磷酰胺 + 多柔比星。目前第 1 疗程化疗已结束，患者恢复良好，体重增加 0.5 kg。

3 讨论

PD 是治疗胰头区域恶性肿瘤的标准术式。RPD 自 2003 年用于临床，已被证实是安全和可行的^[1-3]。国外有 2 例 RPPPD 和 RPD 治疗儿童胰头实性假乳头状瘤的个案报道，患者分别为 10 岁、14 岁儿童^[4-5]。国内王乐等人^[6]报道与成人胰腺外科联合行 RPD 治疗儿童胰头实性假乳头状瘤的疗效及经验。目前儿童 RPD 治疗的病种单一，且未见国内小儿外科医师独立完成 RPD 的相关报道。本文报告的是国内首例儿童 RPPPD 病例，也是目前国内外第 1 例因壶腹部横纹肌肉瘤行 RPPPD 和接受 RPD 年龄最小的患者病例。

传统的胰十二指肠切除术需行远端胃切除并行胃空肠吻合，术后易发生胃排空延迟、吻合口溃疡、倾倒综合征、胆汁反流性胃炎等并发症，严重影响患者生活质量。保留幽门的胰十二指肠切除术（Pylorus-preserving Pancreaticoduodenectomy, PPPD）可有效减少上述问题的发生，缩短手术时间，减少术中出血量^[7]。对于儿童患者，保留幽门对其生长发育和长期生活尤为重要。行 PPPD 有 2 个条件：①肿瘤未侵及幽门及十二指肠球部；②胃周淋巴结未见转移。本例术中于幽门远端 2 cm 处离断十二指肠，取切缘及胃周淋巴结送检未见肿瘤浸润，故术者采用 PPPD。术后患儿恢复较好，术后 3 周饮食恢复至术前水平，出院时体重增加 0.5 kg，上消化道造影检查无明显异常，随访中仍需高度警惕上述并发症的可能。

PD 的手术路径有“G 路径”、动脉优先入路、静脉入路、后入路等^[8-10]。各种方法并无优劣，与术者习惯及患者的具体情况有关。本例于肠系膜上静脉前方建立胰颈后隧道离断胰腺并处理胰管断端，再以 Kocher 手法游离十二指肠及胰头，最后离断胆管及肠道。儿童胰腺血管较细，超声刀离断即可达到较好止血效果。胰管位于胰腺后上方，当离断胰腺到此位置时应注意小口夹持胰腺组织分离并仔细探查，暴露主胰管后改用剪刀分离胰腺组织，断端可超出胰腺断面 2~3 mm，以避免回缩等。

达芬奇机器人手术系统具有放大 10~15 倍的高清 3D 视野，其机械臂有 7 个自由度，能够 540° 旋转，并过滤人手生理性震颤，一定程度上降低了微创胰十二指肠切除术的难度，尤其是在消化道重建阶段，其优势更为显著^[1]。成人胰肠吻合多采用胰管空肠黏膜吻合，再行空肠浆膜层对胰腺断端的吻合，以减少胰漏发生率。但儿童主胰管细小，如本例患儿主胰管仅 1.5 mm，且胰腺外筋膜薄，无法照搬成人的吻合方式，因此采用 3F 输尿管支架管作为胰管支架，置入后可见胰液自管口滴出，此管在 X 线下可显影，有助于术后评估支架管有无脱落及具体位置。机器人手术系统的灵活性和精准性为胰肠吻合创造了良好的条件，避免了过度、反复钳夹对胰腺组织造成的损伤。本例消化道重建采用 Child 法，依次进行胰肠、胆肠、十二指肠空肠吻合。术者行胰肠吻合采用套入式端端吻合，连续缝合能有效的分散张力，避免胰腺组织产生撕裂等损伤，完成胰肠吻合后以血运良好的大网膜覆盖吻合口以减少胰漏的风险。胆肠吻合及十二指肠空肠吻合均采用 4-0 倒刺线连续吻合，以减少手术时间。胰漏是 PD 术后常见且严重的并发症之一，文献报道其发生率为 11.4%~44.7%^[11-12]。减少胰漏的发生率，主刀医师的吻合技术是关键，而充分的引流和有效的围术期管理也十分重要。本例患者术后使用生长抑素、质子泵抑

制剂等药物，密切关注引流液情况，并定期监测引流液淀粉酶、脂肪酶等情况，若高于正常淀粉酶3倍以上则需考虑胰漏可能并积极处理。本例胰腺吻合口处引流量在术后第3d达到峰值，共150 ml，随后逐渐减少，术后监测3条引流管内引流液的淀粉酶、脂肪酶始终不高，并未出现胰漏，为患者的顺利恢复创造了条件。

横纹肌肉瘤是儿童颅外第3大常见实体肿瘤，约占儿童恶性肿瘤的3%^[13]。横纹肌肉瘤分为5个主要亚型，其中胚胎性最为常见^[14]。横纹肌肉瘤以手术治疗为主，尽可能完整切除病灶，辅助化疗。胆道横纹肌肉瘤是儿童恶性肿瘤导致梗阻性黄疸的主要原因之一，术前诊断困难，易误诊，主要靠术中活检确诊^[15-16]。本例患儿以进行性加重的黄疸为主要表现，术前影像学诊断考虑恶性肿瘤，术后病理确诊为葡萄状胚胎性横纹肌肉瘤。CA19-9可以作为该病的肿瘤标记物之一，本例患儿术前CA19-9高达9487.52 U/ml，术后1周复查明显降低，术后2周降至正常，证实了RPPPD的彻底性，也可将其作为监测肿瘤复发与否的敏感指标。

RPD对术者的技术要求极高，传统的开腹胰十二指肠切除术可能会产生大出血、胰漏、胆漏等严重并发症。机器人辅助外科手术是微创外科的进一步发展，本例手术的成功实施，说明RPPPD治疗儿童壶腹部恶性肿瘤安全、可行，手术年龄可低至3岁，并且应该根据儿童的生理特点参照成人胰十二指肠切除术的经验制定个体化的手术及后续治疗方案。虽然本研究中患儿术后恢复良好，但其中长期疗效仍需进一步随访。

参考文献

- [1] 刘荣, 张恭. 达芬奇机器人胰十二指肠根治术的现状与发展[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2020, 14(1): 1-4.
- [2] Kim H S, Han Y, Kang J S, et al. Comparison of surgical outcomes between open and robot-assisted minimally invasive pancreaticoduodenectomy[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2018, 25(2): 142-149.
- [3] Rosemurgy A, Ross S, Bourdeau T, et al. Robotic pancreaticoduodenectomy is the future: here and now[J]. J Am Coll Surg, 2019, 228(4): 613-624.
- [4] Chinnusamy P, Dey S, Chittawadagi B, et al. First robotic pylorus preserving pancreaticoduodenectomy for Frantz's tumour in an adolescent girl[J]. J Minim Access Surg, 2018, 14(4): 349-353.
- [5] Hagendoorn J, Nota C L M A, Borel Rinke I H M, et al. Robotic pancreatoduodenectomy for a solid pseudopapillary tumor in a ten-year-old child[J]. Surg Oncol, 2018, 27(4): 635-636.
- [6] 王乐, 沈丽萍. 运用达芬奇手术机器人辅助系统治疗小儿胰腺肿瘤[J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(5): 363-366.
- [7] Hüttner F J, Fitzmaurice C, Schwarzer G, et al. Pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy (pp Whipple) versus pancreaticoduodenectomy (classic Whipple) for surgical treatment of periampullary and pancreatic carcinoma[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2016, 2(2): CD006053.
- [8] 牛河源, 孟兴凯. 基于胰腺系膜解剖探讨胰十二指肠切除术手术入路的选择[J]. 肝胆胰外科杂志, 2022, 34(11): 696-699, 705.
- [9] 何兴龙, 许永成, 马雕龙, 等. 全机器人下前入路联合右后入路法行胰十二指肠切除术的安全性及有效性分析[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2022, 3(6): 456-463.
- [10] 董家鸿, 冷建军, 张文智, 等. G路径保留幽门的胰十二指肠切除术[J]. 中华消化外科杂志, 2013, 12(3): 191-195.
- [11] Andrianello S, Pea A, Pulvirenti A, et al. Pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: Suture material and incidence of post-operative pancreatic fistula[J]. Pancreatol, 2016, 16(1): 138-141.
- [12] Peng L, Lin S R, Li Y, et al. Systematic review and meta-analysis of robotic versus open pancreaticoduodenectomy[J]. Surg Endosc, 2017, 31(8): 3085-3097.
- [13] Yohe M E, Heske C M, Stewart E, et al. Insights into pediatric rhabdomyosarcoma research: Challenges and goals[J]. Pediatr Blood Cancer, 2019, 66(10): e27869.
- [14] Perruccio K, Cecinati V, Scagnellato A, et al. Biliary tract rhabdomyosarcoma: a report from the Soft Tissue Sarcoma Committee of the Associazione Italiana Ematologia Oncologia Pediatrica[J]. Tumori, 2018, 104(3): 232-237.
- [15] Al Quran T M, Rousan L A, Aljaafreh A M, et al. Laparoscopic management of rhabdomyosarcoma of common bile duct, case report[J]. Ann Med Surg (Lond), 2020, 59(11): 118-121.
- [16] 姜辉, 孙百胜, 杜海峰, 等. MRI误诊小儿胆管胚胎性横纹肌肉瘤并文献复习[J]. 临床误诊误治, 2012, 25(4): 103-104.