

机器人辅助胃部分切除毕罗 I 式吻合术治疗儿童胃丛状纤维黏液瘤并文献复习：全球首例报道（附视频）



扫码观看视频

叶志华¹, 卢慧贞², 曾纪晓¹, 刘斐¹, 徐晓钢¹, 罗媛圆¹, 张红¹,
兰梦龙¹, 陶波圆¹, 梁子建¹

(广州医科大学附属妇女儿童医疗中心·广东省儿童健康与疾病临床医学研究中心

1. 胃肠外科; 2. 放射科 广东 广州 510623)

摘要 2023 年 10 月广州医科大学附属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胃部分切除毕罗 I 式吻合术治疗儿童胃丛状纤维黏液瘤, 术后无出血、吻合口瘘等并发症, 术后 3 个月复查 CT, 未见复发。目前患儿恢复良好。结果表明达芬奇手术机器人辅助胃部分切除毕罗 I 式吻合术治疗儿童胃丛状纤维黏液瘤是安全、可行的, 目前暂未见相关报道, 其临床疗效仍需进一步验证。

关键词 机器人辅助手术; 胃部分切除术; 毕罗 I 式吻合术; 胃丛状纤维黏液瘤; 儿童

中图分类号 R656.6 R726.1 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2024) 02-0238-06

Robot-assisted partial gastrectomy with Billroth I anastomosis for gastric plexiform fibromyxoma in children: the first case report and literature review(with video)

YE Zhihua¹, LU Huizhen², ZENG Jixiao¹, LIU Fei¹, XU Xiaogang¹, LUO Yuanyuan¹, ZHANG Hong¹,LAN Menglong¹, TAO Boyuan¹, LIANG Zijian¹

(1. Department of Gastrointestinal Surgery; 2. Department of Radiology, Guangzhou Women and Children's Medical Center, Guangzhou Medical University/Guangdong Provincial Clinical Research Center for Child Health, Guangzhou 510623, China)

Abstract In October 2023, the world's first case of robot-assisted partial gastrectomy with Billroth I anastomosis for

收稿日期: 2023-12-18 录用日期: 2024-03-10

Received Date: 2023-12-18 Accepted Date: 2024-03-10

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: 叶志华, 卢慧贞, 曾纪晓, 等. 机器人辅助胃部分切除毕罗 I 式吻合术治疗儿童胃丛状纤维黏液瘤并文献复习: 全球首例报道 (附视频) [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2024, 5 (2): 238-243.

Citation: YE Z H, LU H Z, ZENG J X, et al. Robot-assisted partial gastrectomy with Billroth I anastomosis for gastric plexiform fibromyxoma in children: the first case report and literature review(with video) [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024, 5(2): 238-243.

注: 叶志华, 卢慧贞为共同第一作者

Co-first Author: YE Zhihua, LU Huizhen

gastric plexiform fibromyxoma in a child was successfully performed in Guangzhou Women and Children's Medical Center, Guangzhou Medical University. There were no postoperative complications such as bleeding and anastomotic fistula. CT scan was performed 3 months after surgery and no recurrence was observed. At present, the patient has recovered well. Robot-assisted partial gastrectomy with Billroth I anastomosis for gastric plexiform fibromyxoma in children is safe and feasible. However, there are no relevant reports, and its clinical efficacy should be confirmed with further studies.

Key words Robot-assisted Surgery; Partial Gastrectomy; Billroth I Anastomosis; Gastric Plexiform Fibromyxoma; Children

丛状纤维黏液瘤（Plexiform Fibromyxoma, PF）是极为罕见的间叶源性肿瘤，2007 年由 Takahashi Y 等人首次报道^[1]，目前全球仅报道 123 例，其主要出现在胃窦部（ $n=95$, 79.2%）^[2]，手术是唯一有效的治疗方法。目前国内尚无手术机器人辅助治疗 PF 的报道。广州医科大学附属妇女儿童医疗中心胃肠外科于 2023 年 10 月 20 日成功实施 1 例机器人辅助胃部分切除毕罗 I 式吻合术治疗儿童胃丛状纤维黏液瘤，并取得良好的效果，经文献检索和查新证实为全球首例（查新号：44011120230247C）。

1 资料与方法

1.1 临床资料 患者，女，7 岁，体重 22 kg，因“面色苍白 4 个月，发现胃窦部肿物 2 周余”于广州医科大学附属妇女儿童医疗中心就诊。患儿 4 个月前无明显诱因出现面色苍白，伴头晕、乏力，于当地医院就诊，检查提示：血红蛋白（Hb）57 g/L，大便潜血阳性，予输血等对症治疗，后规律口服铁剂，无定期复查。2 周余前患者运动后出现眩晕，行血常规检查提示：Hb 75 g/L。胃肠道超声检查未见明显异常，入本院后查肿瘤标志物等未见异常，生化检查提示低蛋白血症，行腹部 CT 平扫及增强提示胃窦部肿物，大小约 4.0 cm × 3.5 cm × 3.0 cm，性质待定。电子胃镜检查：胃窦部、幽门口可见一肿物，表面光滑，基底部位于小弯侧及幽门（如图 1）。

1.2 方法

1.2.1 器械选择与入路方式 本例手术采用达芬奇 Xi 机器人手术系统，手术器械包括：有孔双极钳、单极手术弯剪、持针器。采用气管插管全身麻醉，取平卧位，整体垫高 5 cm。术中 R2 为 2 号机械臂（有孔双极镊孔），R3 为 3 号机械臂（观察孔），R4 为 4 号机械臂（单极手

术弯剪），A 为左下腹辅助孔（R3、R4 连线中点下 3 cm），置入 5 mm Trocar，如图 2。

1.2.2 手术步骤

1.2.2.1 手术探查及活体组织检查：连接达芬奇 Xi 机器人系统，置入双极钳、手术弯剪、抓钳辅助，悬吊肝圆韧带，充分显露胃窦部及幽门，探查见病灶位于胃窦部、胃小弯壁内，累及幽门前壁、质地硬、颜色苍白，大小约 4.0 cm × 3.5 cm × 3.0 cm，局部病灶突破浆膜层（如图 3A~C）；肿物与周围组织边界尚清晰，未见腹腔转移；探查胃小弯、胃大弯未见前哨淋巴结增大；取幽门处淋巴结 1 枚送术中冰冻活检，术中回报淋巴结反应性增大，未见恶性成分。

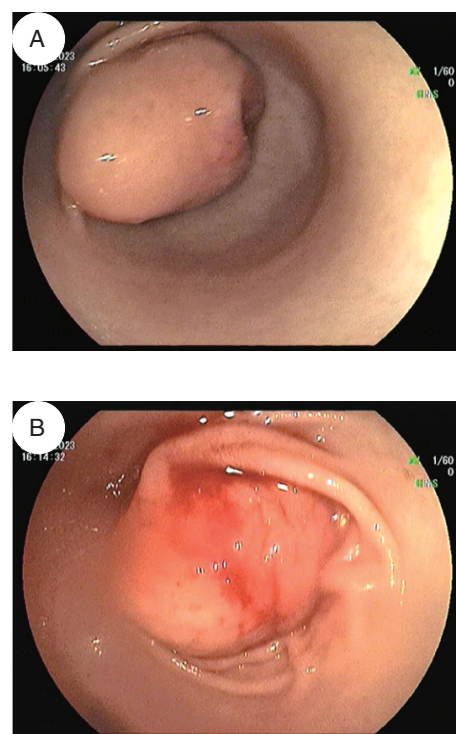


图 1 胃镜下病灶显示

Figure 1 Lesions under gastroscopy

注：A. 胃窦；B. 幽门口，可见病灶位于胃窦部、幽门口，局限于胃壁内

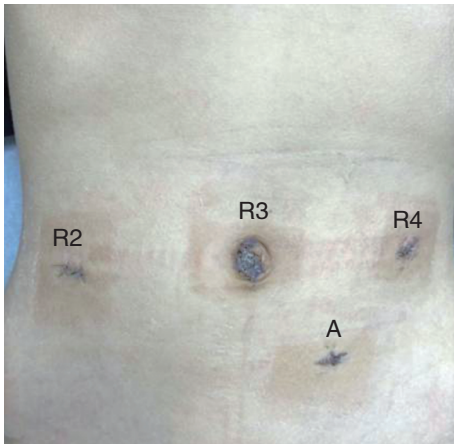


图2 手术 Trocar 布局

Figure 2 Surgical Trocar layout

注: R2. 2 号机械臂; R3. 3 号机械臂; R4. 4 号机械臂;
A. 左下腹助手辅助孔

1.2.2.2 主要手术过程: 可吸收线悬吊肝圆韧带以增加手术操作空间, 电弯剪标记肿物边界, 辨认肿物与幽门前静脉、胃网膜右动脉、肝外胆道、胰腺、脾动脉等关系; 使用电弯剪沿肿物边缘 2 cm 分层切开胃壁约 1 cm, 吸尽胃及十二指肠内容物后, 分层完整切除包含肿物在内的部分胃壁 (如图 3D~E), 切除过程出血量少, 标本切除后装入标本袋, 并冲洗腹腔, 探查未见副损伤 (如图 3F); 完整切除肿瘤后见幽门前壁剩余约 1/4, 予 4-0 鱼骨线行胃 - 十二指肠吻合, 吻合完成后经胃管注入美兰溶液 60 ml 及空气 250 ml, 见胃充盈良好, 美兰溶液及气体顺利通过十二指肠, 吻合口未见渗漏 (如图 3G~H)。

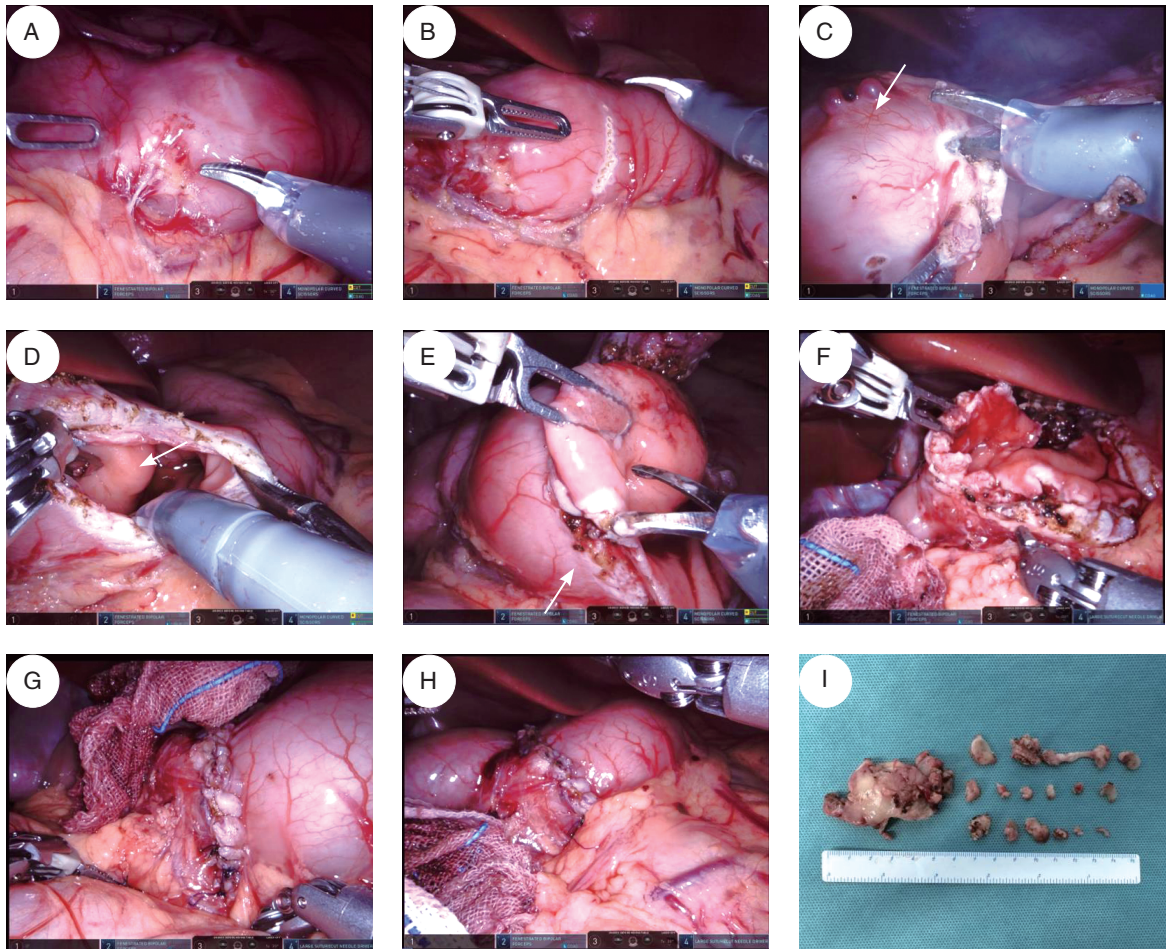


图3 手术过程

Figure 3 Surgical procedures

注: A. 术中见肿物位于胃窦部、幽门前壁; B. 标记肿物与正常组织边界; C. 沿标记边界切开胃壁, 可见部分肿物组织突破胃浆膜 (箭头所示); D. 胃黏膜光滑, 肿物未穿入黏膜 (箭头所示); E. 沿肿物边界切除肿物 (箭头所示为肿物边界); F. 肿物切除后残余胃壁、十二指肠; G. 吻合完毕; H. 经胃管注入美兰溶液、空气后无渗漏; I. 标本

检查无副损伤，撤除机械臂，经脐部切口取出标本送检，逐一关闭腹壁切口，结束手术（如图3I）。

1.3 围手术期管理 术后给予第2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药物。

1.4 文献检索 以“胃”“丛状纤维黏液瘤”“机器人手术系统”“胃占位”“胃部分切除术”“stomach”“plexiform fibromyxoma”“Robotic surgical system”“gastric space-occupying lesions”“partial gastrectomy”为关键词，检索中国知网数据库（CNKI）、万方数据库、PubMed等国内外数据库，检索时间为2003年1月—2023年11月。

2 结果

2.1 手术情况 手术过程顺利，共耗时145 min，其中达芬奇机器人系统准备时间15 min，机器人辅助胃部分切除毕罗Ⅰ式术吻合时间120 min，出血量10 ml，输注红细胞悬液0.5 U。

2.2 术后病理及家系基因检测 镜下见肿瘤呈丛状、多结节状，由黏膜向肌层浸润性生长，局部穿透浆膜层，肿瘤细胞呈卵圆形及短梭形，胞浆淡染，核分裂少见，间质为黏液样及纤维黏液样改变，并见丰富的血管（如图4A~C）；免疫组化：SMA（弱+），DOG1（+），CD34（-）、CD117（-）；术后病理诊断：①（胃肿瘤）丛状纤维黏液瘤；②幽门淋巴结：未见肿瘤。

家系基因检测：Trios 全外显子组基因检测V6（200X）；家系高通量测序：未发现与疾病表型相关的明确致病性变异。

2.3 术后情况 患儿于术后第3 d恢复排气、排便，给予饮水，第5 d夹闭胃管后无恶心、呕吐，拔除胃管，并由流质饮食过渡至术前正常饮食，术后第10 d复查各项指标无异常并出院。

2.4 随访 术后随访3个月，复查血常规、生化均无异常，复查腹部CT未见肿瘤复发，上消化道造影未见异常。目前患儿已恢复正常饮食，无反酸、嗝气、呕吐等，无黑便、血便等异常。

2.5 文献检索结果 检索得中文文献274篇，外文文献232篇，其中儿童PF 12例，包括腹腔镜远端胃切除术（1例）^[3]，胸腔镜后纵隔肿物切除术（1例）^[3]，远端胃部分切除毕罗Ⅰ式术（1例）^[4]，远端胃部分切除术毕罗Ⅱ式术（1例）^[5]，开放胃部分切除术（6例）^[3-4, 6-9]，远端胃切除术（2例）^[6-7]，未见机器人辅助胃部分切除毕罗Ⅰ式术治疗PF的相关报道。

3 讨论

PF是世界卫生组织消化系统肿瘤分类（2010）新命名的疾病，其主要在胃窦部，另外也有关于食管等其他部位的报道，好发于成人，偶见于儿童和青少年。该疾病通常无特异性临床症状，但可导致上腹部隐痛、呕血、黑便、幽门梗阻等，目前主要研究均提示其生物学行

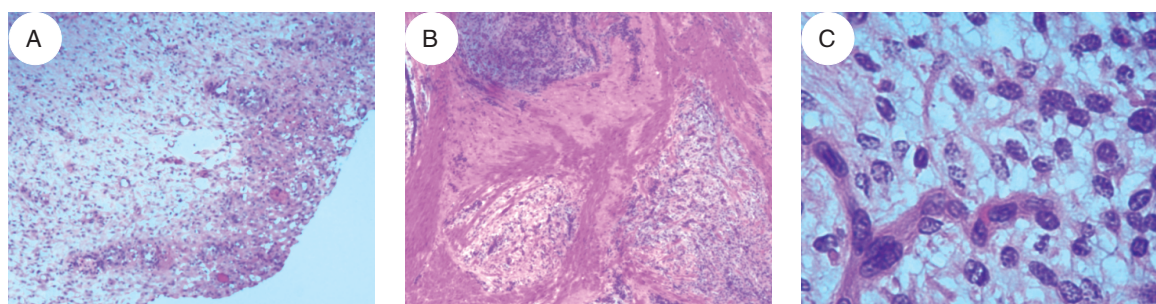


图4 术后病理结果

Figure 4 Postoperative pathological results

注：A、B. 可见肿瘤组织由黏膜向肌层浸润生长；C. 可见肿瘤细胞呈卵圆形及短梭形，胞浆淡染，核分裂少见，其中可见间质为黏液样及纤维黏液样改变，并见丰富血管

为良好,虽然无 PF 术后复发的相关报道,但亦无研究明确其为良性病变,而从组织学方面看,肿瘤呈丛状生长,部分文献报道存在脉管侵犯表现^[6-7],若切除不完整,有复发可能,手术完整切除是根治 PF 的唯一方法^[8-10]。

既往报道的胃部 PF 手术方式包括胃肿物切除 Braun 吻合术^[9]、腹腔镜胃肿瘤切除术^[10]、内镜黏膜下剥离术中转胃大部切除术(毕罗 I 式)^[11]、远端胃根治性切除毕罗 I 式吻合术^[12]、远端胃部分切除术毕 II 式吻合术^[5]及内镜黏膜下剥离术^[13]等,尚无机器人辅助手术的相关报道。上述手术方式并不完全适合本例患儿,如开腹胃肿物切除并消化道重建术损伤大;腹腔镜胃肿瘤切除、消化道重建术操作角度受限,如肿物累及胃后壁,操作难度大;内镜下分片黏膜切除术(Endoscopic Picemeal Mucosal Resection, EPMR)易破坏肿物,难以保证 R₀ 切除;基于此,本研究尝试使用机器人手术系统完成胃部分切除及消化道重建术。

由于国内外暂无关于机器人辅助儿童胃部分切除术(毕罗 I 式)的报道,可参照的手术经验有限,本团队根据《中国机器人胃癌手术指南》的推荐意见,并结合本例患儿特点,在术中作出以下调整。①体位:选择平卧位,整体垫高 5 cm; R₂、R₄ 为脐水平线,与 R₃ 间隔 6 cm,助手辅助孔 A 为 R₃、R₄ 连线中点下 3 cm,可有效避免各机械臂及助手间相互干扰;②扩大手术视野:通过悬吊肝圆韧带,充分显露目标手术区域;③明确病灶与周围组织关系,确定病灶有无浸润性生长,有无腹腔转移等;④无法确定肿物恶性时,取肿物附近淋巴结,并快速进行冰冻活检;⑤手术器械选择:精细解剖时,可多角度操作的电剪比超声刀更具优势;⑥切除包括肿物在内的部分胃壁时,注意胃壁解剖层次,减少创面出血;⑦残余的胃窦部前壁及幽门予横形吻合成形,避免胃-十二指肠吻合管径悬殊;⑧完成消化道重建后需经胃管注入美兰溶液和空气,确保胃-十二指肠吻合口通

畅且无渗漏;⑨高质量完成消化道重建后无需放置腹腔引流管,符合快速康复外科理念。

2007 年以来,机器人辅助胃切除术成为胃癌治疗的新选择^[14],达芬奇机器人辅助相较腹腔镜手术的优势突出,因此手术期望更高^[15-16];一项关于 2084 例病案的回顾性研究表明腹腔镜胃癌切除术与机器人辅助胃切除术对于相同分期的患者在无复发生存率与总生存率上并无统计学差异;机器人辅助手术的出血量更少,但其手术时间长于腹腔镜手术^[17]。本例手术时间 145 min,其中胃部分切除和胃-十二指肠吻合耗时 120 min,与本团队完成传统腹腔镜辅助胃重复畸形切除术的时间相比,机器人辅助手术时间更短。有研究表明机器人辅助手术可以降低胃部分切除术吻合口瘘的发生率^[18-19],而 Koh D H 等人的研究表明机器人辅助手术可安全替代传统手术^[20]。

目前机器人手术在小儿外科已逐步开展,与成人外科比较,经验尚欠缺,可应用的病种也有限。手术机器人在小儿普外科中的应用以肝切除术、胆总管囊肿切除术等居多^[21]。2023 年 4 月曾纪晓团队报道了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和不阻断第一肝门的机器人辅助肝切除术治疗儿童肝母细胞瘤,证实机器人辅助手术在儿童中的应用范围可进一步扩大,但并不能直接套用成人机器人辅助手术的经验^[22-23]。

综上所述,本研究证实运用达芬奇机器人实施胃部分切除毕罗 I 式吻合术治疗儿童胃丛状纤维黏液瘤是安全、可行的,术后近期效果良好,目前暂未见应用机器人辅助手术治疗儿童胃丛状纤维黏液瘤的相关报道,但其临床疗效仍需进一步验证。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明: ①叶志华、卢慧贞负责设计论文框架,起草论文;②叶志华、卢慧贞、曾纪晓、刘斐、徐晓钢、罗媛圆、张红、兰梦龙、陶波圆、梁子建均参与该手术具体操作及患者

诊疗过程; ③叶志华、卢慧贞负责采集术中图片, 剪辑手术视频; ④曾纪晓、叶志华负责论文修改; ⑤曾纪晓负责拟定写作思路, 指导撰写文章并最后定稿。

参考文献

- [1] Takahashi Y, Shimizu S, Ishida T, et al. Plexiform angiomyxoid myofibroblastic tumor of the stomach[J]. *Am J Surg Pathol*, 2007, 31(5): 724–728.
- [2] SU H A, YEN H H, CHEN C J. An update on clinicopathological and molecular features of plexiform fibromyxoma[J]. *Can J Gastroenterol Hepatol*, 2019. DOI:10.1155/2019/3960920.
- [3] Duckworth L V, Gonzalez R S, Martelli M, et al. Plexiform fibromyxoma: report of two pediatric cases and review of the literature[J]. *Pediatric and Developmental Pathology*, 2014, 17(1): 21–27.
- [4] Goyal S, Beso P, Khullar R, et al. Plexiform fibromyxoma of the stomach: an underrecognized entity![J]. *Indian J Pathol Microbiol*, 2023, 66(2): 343–346.
- [5] Szurian K, Till H, Amerstorfer E, et al. Rarity among benign gastric tumors: plexiform fibromyxoma – report of two cases[J]. *World J Gastroenterol*, 2017, 23(31): 5817–5822.
- [6] Kurisaki-Arakawa A, Suehara Y, Arakawa A, et al. Deeply located low-grade fibromyxoid sarcoma with FUS-CREB3L2 gene fusion in a 5-year-old boy with review of literature[J]. *Diagn Pathol*, 2014. DOI: 10.1186/s13000-014-0163-2.
- [7] 王艳芬, 周晓军. 新近认识的胃肠道间叶性肿瘤[J]. *临床与实验病理学杂志*, 2015, 31(8): 841–845.
- [8] Mremi A, Nyoni V, Elisante J, et al. Viscus perforation as an initial presentation of plexiform fibromyxoma: a case report and review of the literature[J]. *International Journal of Surgery Case Reports*, 2023. DOI: 10.1016/j.ijscr.2023.107896.
- [9] 刘露, 郭忠英. 胃丛状纤维黏液瘤 1 例并文献复习[J]. *胃肠病学*, 2019, 24(2): 127–128.
- [10] Yoshida A, Klimstra D S, Antonescu C R. Plexiform angiomyxoid tumor of the stomach[J]. *Am J Surg Pathol*, 2008, 32(12): 1910–1913.
- [11] 田迅, 张玉洁, 惠京, 等. 胃丛状纤维黏液瘤临床病理观察[J]. *诊断病理学杂志*, 2014, 21(5): 280–282.
- [12] 王续, 刘月平. 胃丛状纤维黏液瘤 2 例[J]. *临床与实验病理学杂志*, 2017, 33(11): 1297–1298.
- [13] 吕婷婷, 黄旭, 沈磊. 胃丛状纤维黏液瘤 2 例报道并文献复习[J]. *胃肠病学和肝病杂志*, 2018, 27(7): 820–822.
- [14] Anderson C, Ellenhorn J, Hellan M, et al. Pilot series of robot-assisted laparoscopic subtotal gastrectomy with extended lymphadenectomy for gastric cancer[J]. *Surg Endosc*, 2007, 21(9): 1662–1666.
- [15] Song J, Kang W H, Oh S J, et al. Role of robotic gastrectomy using Da Vinci system compared with laparoscopic gastrectomy: initial experience of 20 consecutive cases[J]. *Surg Endosc*, 2009, 23(6): 1204–1211.
- [16] Song J, Oh S J, Kang W H, et al. Robot-assisted gastrectomy with lymph node dissection for gastric cancer: lessons learned from an initial 100 consecutive procedures[J]. *Ann Surg*, 2009, 249(6): 927–932.
- [17] Shin H J, Son S Y, Wang B, et al. Long-term comparison of robotic and laparoscopic gastrectomy for gastric cancer: a propensity score-weighted analysis of 2084 consecutive patients[J]. *Ann Surg*, 2021, 274(1): 128–137.
- [18] Jung M K, Hagen M E, Buchs N C, et al. Robotic bariatric surgery: a general review of the current status[J]. *Int J Med Robot*, 2017. DOI: 10.1002/rcs.1834.
- [19] Bustos R, Mangano A, Gheza F, et al. Robotic-assisted roux-en-y gastric bypass: learning curve assessment using cumulative sum and literature review[J]. *Bariatric Surg Pract Patient Care*, 2019, 14(3): 95–101.
- [20] Koh D H, Jang W S, Park J W, et al. Efficacy and safety of robotic procedures performed using the Da Vinci robotic surgical system at a single institute in Korea: experience with 10 000 cases[J]. *Yonsei Med J*, 2018, 59(8): 975–981.
- [21] 张书豪, 高志刚, 钊金法, 等. 机器人手术在小儿外科领域的应用现状[J]. *临床小儿外科杂志*, 2021, 20(8): 701–707.
- [22] 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.
- [23] 徐晓钢, 曾纪晓, 罗媛圆, 等. 全球首例不阻断第一肝门的机器人肝切除手术治疗儿童肝母细胞瘤[J]. *临床小儿外科杂志*, 2023, 22(12): 1114–1118.

编辑: 魏小艳