

编者按 随着微创外科的迅速发展，腹腔镜技术被广泛应用于各类腹部外科手术。但腹腔镜手术仍存在手术灵活性欠佳、人体工程学不理想等局限，机器人手术系统可以通过高清三维视野镜头提供的清晰视野和可过滤抖动的高自由度机器臂的辅助操作，对复杂的腹腔内吻合提供巨大帮助。

胰十二指肠手术解剖位置深、涉及器官多、消化道重建复杂，有可能发生严重的并发症，具有较大的手术难度和较高的手术风险。如何缩短手术时间、减少术后不良反应目前仍为学术界不懈探究的方向。本刊开设机器人胰十二指肠手术专栏，对机器人胰十二指肠切除术的入路方式、吻合方式及临床疗效进行探讨，以期为广大同仁的临床研究与实践提供参考。

机器人辅助与腹腔镜胰十二指肠切除术治疗壶腹周围癌的临床对比研究

唐勇, 施申超, 柴楚星, 钦琦, 李氏, 蔡雄, 万赤丹

(华中科技大学同济医学院附属协和医院肝胆外科 湖北 武汉 430022)

摘要 **目的:** 对比分析机器人辅助胰十二指肠切除术 (Robot-assisted Pancreaticoduodenectomy, RPD) 与腹腔镜胰十二指肠切除术 (Laparoscopic Pancreaticoduodenectomy, LPD) 治疗壶腹周围癌的临床应用情况, 并总结 RPD 的经验。**方法:** 回顾性分析 2018 年 10 月—2021 年 8 月于华中科技大学同济医学院附属协和医院肝胆外科行 RPD 和 LPD 手术的 93 例患者的临床资料。其中行 RPD 者 52 例, 设为 RPD 组; 行 LPD 者 41 例, 设为 LPD 组。分析两组患者手术时间、术中出血量、术后住院时间、住院费用、并发症等情况。**结果:** RPD 组所有患者均顺利完成机器人辅助胰十二指肠切除术, 无中转开腹或中转腹腔镜患者。RPD 组和 LPD 组平均手术时间分别为 (322.7 ± 94.6) min 和 (351 ± 102.3) min, 平均术中出血量分别为 (230.5 ± 178.3) ml 和 (302.5 ± 108.6) ml, 接受术中输血者分别为 3 例和 5 例, 术后首次进食时间分别为 (4.3 ± 1.6) d 和 (5.7 ± 2.5) d, 术后首次肛门排气时间分别为 (2.5 ± 1.8) d 和 (3.3 ± 2.1) d, 住院时间分别为 (12.3 ± 4.6) d 和 (14.6 ± 5.2) d, 住院费用分别为 (14.8 ± 5.1) 万元和 (11.6 ± 3.5) 万元, 消化道重建时间分别为 (91.2 ± 25.3) min 和 (112.6 ± 42.5) min。RPD 组住院费用高于 LPD 组, 消化道重建

收稿日期: 2021-11-15 录用日期: 2022-02-13

Received Date: 2021-11-15 Accepted Date: 2022-02-13

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (81771718)

Foundation Item: National Natural Science Foundation of China (81771718)

通讯作者: 万赤丹, Email: chidanwan@163.com

Corresponding Author: WAN Chidan, Email: chidanwan@163.com

引用格式: 唐勇, 施申超, 柴楚星, 等. 机器人辅助与腹腔镜胰十二指肠切除术治疗壶腹周围癌的临床对比研究 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2023, 4 (2): 85-91.

Citation: TANG Y, SHI S C, CHAI C X, et al. Clinical comparison study on robot-assisted and laparoscopic pancreaticoduodenectomy for periampullary carcinoma[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2023, 4(2): 85-91.

时间少于 LPD 组, 组间差异有统计学意义 ($P<0.05$)。RPD 组术后发生胰瘘者 2 例, 胆瘘者 1 例, 腹腔内出血者 1 例, 胃排空延迟者 1 例; LPD 组术后发生胰瘘者 3 例, 胆瘘者 2 例, 腹腔内出血者 1 例, 胃排空延迟者 1 例。RPD 组胰瘘发生率、胆瘘发生率低于 LPD 组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。结论: RPD 较 LPD 在临床中应用效果好, 术后胰瘘、胆瘘发生率更低, 具有一定的临床优势。

关键词 机器人辅助手术; 腹腔镜; 胰十二指肠切除术; 消化道重建; 微创手术; 壶腹周围癌

中图分类号 R608 R656 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2023) 02-0085-07

Clinical comparison study on robot-assisted and laparoscopic pancreaticoduodenectomy for periampullary carcinoma

TANG Yong, SHI Shenchao, CHAI Chuxing, QIN Qi, LI Min, CAI Xiong, WAN Chidan

(Department of Hepatobiliary Surgery, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China)

Abstract Objective: To compare the clinical efficacy of robot-assisted pancreaticoduodenectomy (RPD) and laparoscopic pancreaticoduodenectomy (LPD) in treating periampullary carcinoma and summarize the clinical experience of RPD. **Methods:** The clinical data of 93 patients who underwent RPD and LPD in the Department of Hepatobiliary Surgery, Union Hospital, Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology from October 2018 to August 2021 were retrospectively analyzed. Among them, 52 patients underwent RPD were divided into the RPD group, and 41 patients underwent LPD into the LPD group. The operative time, intraoperative blood loss, postoperative length of stay, hospitalization cost, complications and other conditions of patients in the two groups were compared and analyzed. **Results:** All surgeries in the RPD group were successfully completed, and no conversion to laparotomy or laparoscopic surgery. The mean operative time of RPD group and LPD group were (322.7 ± 94.6) min and (351 ± 102.3) min respectively, with the mean intraoperative blood loss of (230.5 ± 178.3) ml and (302.5 ± 108.6) ml respectively. 3 patients in the RPD group and 5 patients in the LPD group received intraoperative blood transfusion. The first postoperative feeding time of the RPD group and LPD group were (4.3 ± 1.6) d and (5.7 ± 2.5) d respectively, with the first postoperative anal exhaust time of (2.5 ± 1.8) d and (3.3 ± 2.1) d respectively. The length of stay of the RPD group and LPD group were (12.3 ± 4.6) d and (14.6 ± 5.2) d respectively, with the hospitalization cost of (148.0 ± 51.0) thousand CNY and (116.0 ± 35.0) thousand CNY respectively. The reconstruction time of digestive tract of the RPD group and LPD group were (91.2 ± 25.3) min and (112.6 ± 42.5) min respectively. The hospitalization cost of the RPD group was higher than that of the LPD group, and the reconstruction time of digestive tract was shorter than that of the LPD group ($P<0.05$). In the RPD group, there were 2 cases of pancreatic fistula, 1 case of biliary fistula, 1 case of intraperitoneal bleeding, and 1 case of delayed gastric emptying. In the LPD group, 3 cases of pancreatic fistula, 2 cases of biliary fistula, 1 case of intraperitoneal bleeding, and 1 case of delayed gastric emptying occurred after surgery. The incidence of pancreatic fistula and biliary fistula in the RPD group was lower than that in the LPD group, and the difference was statistically significant. **Conclusion:** The clinical outcomes of RPD is good, and the incidence of postoperative pancreatic fistula and biliary fistula is lower than that of the LPD, which has certain clinical advantages.

Key words Robot-assisted surgery; Laparoscopy; Pancreaticoduodenectomy; Digestive tract reconstruction; Minimally invasive surgery; Periampullary carcinoma

腹腔镜技术具有可以减少组织损伤、降低术后炎症反应、减少对患者生理状态的干扰、降低术后并发症发生率等优势，因而被广泛应用于各类腹部外科手术，包括腹腔镜胰十二指肠切除术（Laparoscopic Pancreaticoduodenectomy, LPD）^[1-2]。由于LPD术中需要在腹腔内进行大量的缝合、打结、吻合操作，而腹腔镜手术器械活动度低，手眼协调性、操作精准性不足，因此LPD手术具有一定的难度。但在大型医疗中心，LPD可达到与开腹手术基本相同的效果^[3-4]。近年来，机器人手术系统发展迅速，它可以提供高分辨率的3D可视化放大图像和7个自由度的EndoWrist机械臂，并且可以自动过滤生理颤动，增强操作灵巧性及精确度等，因此其对于有复杂切除及重建的胰十二指肠切除术而言具有意义重大^[5-6]。本中心自引进达芬奇机器人手术系统以来，在既往开腹及腹腔镜手术的基础上进行机器人辅助胰十二指肠切除术（Robot-assisted Pancreaticoduodenectomy, RPD）的探索，并与

同期LPD进行临床对比，取得了一定经验，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2018年10月—2021年8月于华中科技大学同济医学院附属协和医院肝胆外科行RPD和LPD手术的93例患者的临床资料，其中男59例，女34例；年龄38~70岁；原发疾病为胰头癌31例，十二指肠乳头癌25例，胆总管下段癌37例。将所有患者根据手术类型分为RPD组（52例）和LPD组（41例）。两组患者术前一般资料比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ，见表1）。所有患者术前均常规进行肝胆胰增强MRI和全腹部增强CT检查评估肿瘤情况及与周围组织的解剖关系，并进行常规实验室血液检测、肿瘤标志物检测，对术前无法明确诊断的患者行超声内镜检查，必要时行超

表1 两组患者术前临床资料比较

Table 1 Preoperative Clinical data between the two groups of patients

指标	RPD组 (n=52)	LPD组 (n=41)	P值
性别 (男/女, 例)	33/19	26/15	0.52 ^a
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	48.9 ± 17.3	52.1 ± 14.9	0.23 ^b
BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	23.1 ± 6.2	25.5 ± 7.3	0.92 ^b
术前总胆红素 ($\bar{x} \pm s$, μmol/L)	205.6 ± 62.7	197.5 ± 46.2	0.28 ^b
术前白蛋白 ($\bar{x} \pm s$, g/L)	36.9 ± 9.7	37.6 ± 8.3	0.19 ^b
术前血红蛋白 ($\bar{x} \pm s$, g/L)	103.2 ± 19.4	111.1 ± 28.2	0.47 ^b
病因 (例)			0.31 ^a
胆总管下段癌	21	16	
胰头癌	15	16	
十二指肠乳头癌	16	9	

注：a为 χ^2 检验，b为t检验

声内镜引导下穿刺活检。本研究通过医院伦理委员会审批，患者及家属均签署知情同意书。

1.2 纳人与排除标准

纳入标准：①术前诊断为壶腹周围恶性肿瘤；②肿瘤不伴有血管侵犯及远处转移；③一般健康情况良好，无心、肺、肾等重要器官的器质性功能障碍，能耐受气腹建立及较长时间的麻醉；④体重指数 BMI<35kg/m²；⑤18岁<年龄<70岁。

排除标准：①无法切除的肿瘤或有远处转移；②心、肺功能无法耐受手术；③术中探查见肿瘤远处转移，仅行姑息性手术治疗。

1.3 手术方法

1.3.1 RPD 组

体位及 Trocar 分布：常规麻醉后，患者取仰卧位，双手展开，固定后，调整为头侧抬高 30°。手术常规选择 5 孔法行 Trocar 置入：镜头孔，机械臂操作孔 1、2，辅助孔 1、2。①镜头孔：直径 12mm，置于脐部右下方。②机械臂操作孔 1：直径 8mm，置于左侧腋前线，肚脐平面。③机械臂操作孔 2：直径 8mm，置于右侧腋前线，肋缘下水平。④辅助孔 1：直径 12mm，置于右侧锁骨中线，肚脐上水平。⑤辅助孔 2：直径 12mm，置于左锁骨中线，镜头孔与机器臂操作孔之间。建立气腹，气腹压力 12~14mmHg，使用镜头进行腹腔及盆腔探查，确定无腹腔内广泛种植转移及严重粘连，机器人手术可进行时连接机器人系统。机械臂系统安置于患者头侧偏右。各机械臂对患者采用“环抱”姿态，镜头臂居中，余器械臂关节向外充分伸展，器械臂上数字正对前方，避免交叉磕碰。

胰十二指肠切除术操作步骤：①使用镜头进行腹腔及盆腔探查，确定无腹腔内广泛种植

转移及严重粘连，于靠胃大弯侧离断胃结肠韧带，打开胰腺下缘，显露肠系膜上静脉、十二指肠和胰头；②游离十二指肠至暴露胰腺后壁，至显露腹主动脉；③离断大小胃网膜弓血管，用直线缝合器沿幽门左侧 6~10cm 将远端胃离断，仔细解剖并结扎胃十二指肠动脉和胃右动脉，同时清除肝动脉和肝门周围淋巴结；④行胆囊切除术，显露并离断肝总管；⑤解剖 Treitz 韧带后，离断空肠及空肠系膜，将空肠通过结肠中部的开口通道拉出至结肠上方；⑥超声刀离断胰腺，并用剪刀剪断胰管；⑦取下标本，于腹腔内置入取物袋内，并仔细探查手术区域后，对创面出血点进行结扎并缝合；⑧消化道重建：胰空肠吻合术采用胰管对空肠黏膜的吻合方式，胰腺断端采用两针 4-0 Prolene U 形贯穿缝合，胰管内置入支撑管并用 4-0 可吸收线固定，胰管对空肠黏膜吻合后，将胰腺断端对空肠浆肌层进行 4-0 Prolene 连续缝合；于胰肠吻合口下方 10cm 采用 4-0 倒刺线 /5-0 PDS 线行胆管空肠端侧吻合；于胆肠吻合口下方 50cm 处，于结肠前方，以腹腔镜切割闭合器行胃空肠侧侧吻合；⑨耻骨联合上方作一小横切口，取出标本，彻底止血后冲洗腹腔，分别于胆肠吻合口前后方各留置腹腔引流管 1 根，检查无渗血后关腹。

1.3.2 LPD 组

切除范围及吻合方式同 RPD 组。

1.4 观测指标

①手术情况：手术时间、术中出血量、中转开腹例数；②术后情况：术后首次肛门通气时间、术后进食流质食物时间、术后住院时间、术后并发症；③随访情况。

1.5 随访

术后采用电话和门诊方式进行随访，随访

内容包括血常规、凝血功能、肝功能、有无长期并发症等。随访时间截至 2021 年 10 月。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析，符合正态分布的计量资料采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较采用独立样本 t 检验；计数资料采用例数 (n) 和百分率 (%) 表示，组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者围手术期情况

RPD 组患者均顺利完成机器人辅助胰十二指肠切除术，无中转开腹或中转腹腔镜患者。两组患者围手术期各指标比较，RPD 组住院费用高于 LPD 组，消化道重建时间少于 LPD 组，组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)；其余指标差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 2。

2.2 患者术后情况

参照中华医学会《胰腺术后外科常见并发症诊治及预防的专家共识 (2017)》^[7]，RPD 组术后发生胰瘘者 2 例，胆瘘者 1 例，均经保守

治疗后痊愈；发生腹腔内出血者 1 例，经介入栓塞止血痊愈；发生胃排空延迟者 1 例，经保守治疗后痊愈。LPD 组术后发生胰瘘者 3 例，胆瘘者 2 例，均经保守治疗后痊愈；发生腹腔内出血者 1 例，经开腹手术止血痊愈；发生胃排空延迟者 1 例，经保守治疗后痊愈。无其他明显严重并发症发生 ($P > 0.05$)，见表 3。

2.3 患者随访情况

93 例患者中，72 例获得术后随访 (RPD 组 46 例，LPD 组 26 例)，随访时间为 1~18 个月，平均随访时间为 12 个月。随访期间，6 例患者肿瘤复发，其中 RPD 组 2 例，LPD 组 4 例；死亡病例 2 例，其中 RPD 组 1 例，LPD 组 1 例。

3 讨论

随着微创外科的发展，目前 LPD 手术与 RPD 手术均在临床上迅速发展。众多研究表明，腹腔镜手术较传统开放手术具有创伤轻、出血量少、疼痛轻、术后康复快等优势，然而其固有的局限性 (如二维视野、手术灵活性欠佳、人体工程学不理想、缺乏手腕器械等) 也对 LPD 术造成了一定的困难^[8-10]。机器人手术系统

表 2 两组患者围手术期指标比较

Table 2 Perioperative indicators between the two groups of patients

指标	RPD 组	LPD 组	P 值
手术时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	322.7 \pm 94.6	351 \pm 102.3	0.23
术中出血量 ($\bar{x} \pm s$, ml)	230.5 \pm 178.3	302.5 \pm 108.6	0.16
输血例数 (例)	3	5	0.09
术后首次通气时间 ($\bar{x} \pm s$, h)	4.3 \pm 1.6	5.7 \pm 2.5	0.16
术后首次进食时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	2.5 \pm 1.8	3.3 \pm 2.1	0.18
住院时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	12.3 \pm 4.6	14.6 \pm 5.2	0.08
住院费用 ($\bar{x} \pm s$, 万元)	14.8 \pm 5.1	11.6 \pm 3.5	<0.05
消化道重建时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	91.2 \pm 25.3	112.6 \pm 42.5	<0.05

表3 两组患者手术并发症比较

Table 3 Surgical complications between the two groups of patients

并发症	RPD 组 (n=52)	LPD 组 (n=41)	P值
胰瘘	2	3	0.02
术后腹腔出血	1	1	0.08
胆瘘	1	2	0.03
胃排空延迟	1	1	0.28
合计	5	7	0.08

可以通过高清三维视野镜头提供的清晰视野和可过滤抖动的高自由度机器臂的辅助操作,实现准确而精细的手术分离、解剖操作,对复杂的腹腔内吻合帮助巨大^[11-13]。本研究中 RPD 组患者均顺利完成机器人辅助胰十二指肠切除术,无中转开腹或中转腹腔镜患者,除住院费用外,手术时间、术中出血量、术后首次进食时间、术后首次肛门排气时间、术后住院时间均与 LPD 组无统计学差异。这也表明,RPD 与 LPD 手术效果基本相当,在不考虑经济条件情况下也是微创胰十二指肠切除术的一项较好选择。

术中吻合操作是胰十二指肠手术的难点之一,其操作不当与术后胰瘘、胆瘘、术后腹腔出血的发生直接相关^[14-16]。术后出血是早期 RPD 常见的最危险术后并发症之一,包括消化道出血和腹腔出血,其发生通常与术中血管处理不当、术后胰瘘有关,可严重危及患者生命^[17]。虽然机器人手术相对传统腹腔镜手术改善了术中血管处理的可操作性,但在 RPD 实践过程中,依然需要注意血管封闭的可靠性,不可盲目地应用血管夹或超声刀等能量器械处理血管,鉴于机器臂的灵活性,必要的缝扎处理有利于增加血管封闭的可靠性。同时,由于机器臂缺乏触觉和力量反馈,术中应尽量精细操作,避免对组织,尤其是胰腺和肠管断端的过度牵拉导致的术后组织坏死;术中也应该对胰腺断端进

行有效的缝扎,同时应避免对胰肠吻合口牵拉过紧,这有利于减少胰瘘的发生;有效的腹腔引流及严密的术后观察也有利于降低患者术后并发症带来的风险。本研究结果表明,RPD 组患者术中消化道重建时间、术后胆瘘和胰瘘发生率低于 LPD 组患者,表明机器人辅助手术系统在胰十二指肠术中吻合、缝合等操作方面存在一定的优势。

通过在 RPD 的实践过程中总结相关经验,本团队认为 RPD 较 LPD 手术的优势在于:①胰十二指肠切除术主要针对壶腹部恶性肿瘤,而恶性肿瘤往往伴有周围组织侵犯与淋巴结转移,由于机械臂操作灵活、活动范围大,因此在切除恶性肿瘤的过程中淋巴结清扫范围也更大,在临床实践中,对于血管基本可以实现“骨骼化”。②胰十二指肠切除术中,因为胰腺钩突的解剖差异性大,组织侵犯与血管侵犯常见,其处理是术中难度较大的操作之一。与 LPD 术相比,RPD 因为机械臂的存在,能快速分离与止血,有助于胰腺钩突的处理。③胰十二指肠术中胰肠吻合是重要过程,各种吻合方式各有优势,均需要增加吻合过程中缝合力度和精准度,而机械臂对于植入小的胰管支撑管更加方便。④对于术者而言,微创胰十二指肠手术耗时较长,常规手术均需要手术操作者在手术台上以单一姿势站立较长时间,而使用机械臂对于操作者而言更加省力,可以随时调整姿势,手术时间较长时不易疲劳。

总之,RPD 与 LPD 在临床应用中效果良好。与 LPD 相比,RPD 术后胰瘘、胆瘘发生率低,术中消化道重建时间短,住院费用更高,具有一定的临床优势。通过严格的病例选择、规范精细的操作、有效的团队协作,改善手术效果并提高手术团队的成长速度可以进一步提高 RPD 的安全性和有效性。

参考文献

- [1] 赵玉沛. 胰十二指肠切除术现状与展望 [J]. 中国实用外科杂志, 2016, 36(8): 817-820.
- [2] 王晓庆, 房锋, 李广涛, 等. 改良 Blumgart 胰肠吻合在机器人胰十二指肠切除术中的应用 [J]. 中华腔镜外科杂志 (电子版), 2017, 10(6): 361-365.
- [3] ZHANG T, ZHAO Z M, GAO Y X, et al. The learning curve for a surgeon in robot-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy: a retrospective study in a high-volume pancreatic center [J]. Surg Endosc, 2019, 33(9): 2927-2933.
- [4] Varley P R, Zenati M S, Klobuka A, et al. Does robotic pancreaticoduodenectomy improve outcomes in patients with high risk morphometric features compared to the open approach [J]. HPB (Oxford), 2019, 21(6): 695-701.
- [5] Torphyr J, Friedman C, Halpern A, et al. Comparing short-term and oncologic outcomes of minimally invasive versus open pancreaticoduodenectomy across low and high volume centers [J]. Ann Surg, 2019, 270(6): 1147-1155.
- [6] 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.
- [7] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组, 中国研究型医院学会胰腺病专业委员会, 中华外科杂志编辑部. 胰腺术后外科常见并发症诊治及预防的专家共识 (2017)[J]. 中华外科杂志, 2017, 55(5): 328-334.
- [8] Gonzalez-heredia R, Durgam S, Masrur M, et al. Comparison of different techniques of pancreatic stump management in robot-assisted pancreaticoduodenectomy [J]. Gastrointest Tumors, 2019, 5(34): 68-76.
- [9] 刘荣, 赵国栋. LR 式机器人胰十二指肠切除术手术方法建立和技术优化 [J]. 中华腔镜外科杂志 (电子版), 2016, 9(4): 193-195.
- [10] Zureikata H, Postlewait M, Liu Y, et al. A multi-institutional comparison of perioperative outcomes of robotic and open pancreaticoduodenectomy [J]. Ann Surg, 2016, 264(4): 640-649.
- [11] YAN Q, XU L B, REN Z F, et al. Robotic versus open pancreaticoduodenectomy: a meta-analysis of short-term outcomes [J]. Surg Endosc, 2020, 34(2): 501-509.
- [12] Marino M V, Podda M, Gomez Ruiz M, et al. Robotic-assisted versus open pancreaticoduodenectomy: the results of a case-matched comparison [J]. J Robot Surg, 2020, 14(3): 493-502.
- [13] 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.
- [14] SHI Y, WANG W, QIU W, et al. Learning curve from 450 cases of robot-assisted pancreaticoduodenectomy in a High-Volume Pancreatic Center: optimization of operative procedure and a retrospective study [J]. Ann Surg, 2019, 10(3): 493-502.
- [15] ZHOU J, XIONG L, MIAO X, et al. Outcome of robot-assisted pancreaticoduodenectomy during initial learning curve versus laparotomy [J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 9621.
- [16] 唐勇, 万赤丹. “隧道法”机器人辅助脾切除术 31 例 [J]. 中华肝胆外科杂志, 2019, 25(10): 768-790.
- [17] Shyr B U, Chen S C, Shyr Y M, et al. Surgical, survival, and oncological outcomes after vascular resection in robotic and open pancreaticoduodenectomy [J]. Surg Endosc, 2020, 34(1): 377-383.

欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎指导