

机器人辅助腹腔镜手术对胰十二指肠切除术患者生活质量及远期预后的效果分析

李卓磊¹, 王龙江²

(1. 哈尔滨医科大学附属第一医院住院处手术室 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 呼伦贝尔市海拉尔区人民医院影像科 内蒙古 呼伦贝尔 021000)

摘要 **目的:** 探讨机器人辅助腹腔镜手术对胰十二指肠切除术患者生活质量及远期预后的效果。**方法:** 选取 2017 年 6 月—2020 年 8 月于某三甲医院行胰十二指肠切除术的 60 例患者为研究对象, 随机分为观察组(行达芬奇机器人辅助腹腔镜胰十二指肠切除术, $n=30$)与对照组(行腹腔镜胰十二指肠切除术, $n=30$)。比较两组患者的手术情况、并发症发生情况、术后 3 年生存率及生活质量。**结果:** 观察组患者的手术情况均优于对照组, 并发症总发生率低于对照组, 术后 3 年生存率高于对照组, 术后 3 个月生活质量综合评定问卷评分高于对照组 ($P<0.05$)。**结论:** 达芬奇机器人辅助腹腔镜胰十二指肠切除术能够有效促进患者术后恢复, 降低并发症发生率, 改善远期预后和生活质量水平, 值得推广应用。

关键词 机器人辅助手术; 胰十二指肠切除术; 生活质量; 远期预后

中图分类号 R657.5 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2025) 05-0808-05

Effect of robot-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy on the quality of life and long-term prognosis of patients

LI Zhuolei², WANG Longjiang²

(1. Operating Room of the Inpatient Department, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150086, China;
2. Department of Imaging, Hailar People's Hospital, Hulun Buir City, Hulun Buir 021000, China)

Abstract **Objective:** To explore the effect of robot-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy on the quality of life and long-term prognosis of patients. **Methods:** 60 patients who underwent pancreaticoduodenectomy in a tertiary hospital from June 2017 to August 2020 were selected. They were randomly divided into the observation group ($n=30$, performing Da Vinci robot-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy) and the control group ($n=30$, performing laparoscopic pancreaticoduodenectomy). Surgical outcomes, complication rates, 3-year postoperative survival rates, and quality of life were compared between the two groups of patients. **Results:** The observation group showed superior surgical outcomes, lower total complication rate, higher 3-year postoperative survival rate, and better scores on the comprehensive quality of life at 3 months postoperatively compared to the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Da Vinci robot-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy can effectively promote postoperative recovery, reduce complication incidence, improve long-term prognosis and quality of life, which is worthy of clinical promotion and application.

Key words Robot-assisted Surgery; Pancreaticoduodenectomy; Quality of Life; Long Term Prognosis

胰十二指肠切除术通常被用于治疗胰头癌、十二指肠腺癌、胆总管下端癌、壶腹部癌等疾病, 虽可有效延长患者生命, 但是手术操作过程较为复杂, 对患者机体的创伤较大, 可能会引发出血、感染、肠梗阻等一系列并发症, 具有一定的风险, 死亡率较高^[1-2]。近年来, 腹腔镜作为一种微创手术, 具有

创伤小、疼痛轻、恢复快等优点, 在各类腹部临床手术实践中得到了广泛应用, 其中也包括胰十二指肠切除术^[3-4]。但是, 胰十二指肠切除手术过程中需要进行大量的操作, 腹腔镜手术的视野不够精细, 操作不够精准, 具有一定的局限性^[5-6]。鉴于此, 本研究探讨达芬奇机器人辅助腹腔镜胰十二指肠切除

引用格式: 李卓磊, 王龙江. 机器人辅助腹腔镜手术对胰十二指肠切除术患者生活质量及远期预后的效果分析[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2025, 6(5): 808-812.

Citation: LI Z L, WANG L J. Effect of robot-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy on the quality of life and long-term prognosis of patients[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2025, 6(5): 808-812.

通讯作者 (Corresponding Author): 李卓磊 (LI Zhuolei), Email: 491000253@qq.com

手术对患者生活质量与远期预后的影响，旨在为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2017 年 6 月—2020 年 8 月某三甲医院收治的 60 例胰十二指肠切除术患者为研究对象，按照随机数字表法分为观察组（ $n=30$ ）与对照组（ $n=30$ ）。纳入标准：①患者符合胰十二指肠切除术治疗的相关指征，并顺利完成手术；② 18 岁 $\leq$ 年龄 $\leq$ 69 岁；③肿瘤直径 ≤ 6 cm；④肿瘤 TNM 分期 II~III 期；⑤能够耐受手术；⑥未出现淋巴结转移或远处转移；⑦未接受过化疗；⑧其他脏器功能未见异常；⑨患者知情同意。排除标准：①存在凝血、肝肾、认知等功能障碍；②临床资料不全；③合并其他肿瘤病灶；④中转开腹手术或中途退出研究。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），见表 1。本研究内容获得医院伦理委员会批准。

1.2 研究方法 对照组患者采用腹腔镜胰十二指肠切除术治疗。患者取平卧位，进行常规消毒，铺设无菌单，在确保麻醉效果满意后开始手术。在脐下做一弧形小切口，通过气腹针穿刺建立气腹，随后拔出气腹针，换用穿刺器，通过穿刺器置入腹腔镜，探查腹腔内部和手术视野，确定需要切除的胰腺和十二指肠部位，排除腹膜转移和脏器表面转移。建立胰后隧道，并对胆总管进行游离，使用超声刀离断近端空肠系膜及十二指肠系膜，应用腔镜直线型切割闭合器横断胃窦体交界处，从而切除远端胃。

表 1 两组患者一般资料比较 [n (%), $\bar{x} \pm s$]
Table 1 Comparison of general data between the two groups of patients [n (%), $\bar{x} \pm s$]

指标	观察组 ($n=30$)	对照组 ($n=30$)	χ^2/t 值	P 值
性别			0.069	0.793
男	17 (56.67)	18 (60.00)		
女	13 (43.33)	12 (40.00)		
年龄 (岁)	55.39 ± 3.15	54.73 ± 3.41	0.779	0.439
疾病类型			0.102	0.950
胰头癌	9 (30.00)	8 (26.67)		
壶腹癌	10 (33.33)	10 (33.33)		
十二指肠腺癌	11 (36.67)	12 (40.00)		
病灶直径 (cm)	3.07 ± 0.24	3.05 ± 0.25	0.316	0.753

在门静脉左侧的胰腺预定离断处，用超声刀逐步切断胰腺，并确保胰腺断面确切止血，游离十二指肠降部及胰头，在胆囊管与胆总管汇合部上方切断肝总管。在完全游离标本后，将标本袋放入腹腔，并将标本装入袋中。在胆肠吻合口下行胰肠吻合操作，使空肠端与胰断端相对，将胰腺切面深入空肠内，并在胰管内放置硅胶管以起到支架和引流的作用，然后缝合空肠壁与胰腺包膜。进行胆总管与空肠端侧吻合，缝合闭锁空肠远侧断端，然后进行空肠与胆管的端端吻合。实施胃空肠端侧吻合，在胆总管空肠吻合口处进行空肠胃的断端吻合。彻底冲洗腹腔，检查确认无活动性出血后，关闭腹部切口，在胰肠吻合口和胆肠吻合口后方各放置一根引流管。

观察组患者采用达芬奇机器人辅助腹腔镜胰十二指肠切除术治疗。患者全身麻醉后取平卧分腿位，头高脚低 30° 右侧抬高 15° ，脐孔周围穿刺建立气腹。采用“5 孔法”置入 Trocar（如图 1），机器人 1 号臂操作孔于左侧肋缘下、锁骨中线处，放置超声刀或持针器；2 号臂操作孔于右侧脐旁 5 cm 处，放置单孔双极电凝；3 号臂操作孔于右侧肋缘下、锁骨中线处，放置单孔抓钳；辅助操作孔于左侧脐旁 5 cm。手术全程在达芬奇机器人手术系统的高分辨率 3D 内窥镜视野下进行操作，切除范围、吻合方式等内容与对照组一致（如图 2~3）。

两组患者均在围手术期实施并发症精准化护理。

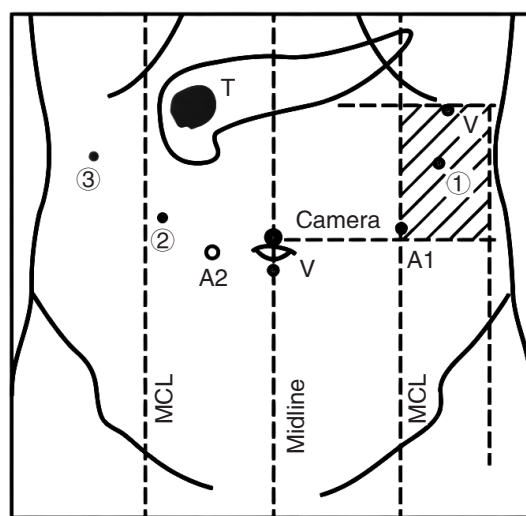


图 1 Trocar 位置示意图

Figure 1 Trocar locations

注：V. 穿刺气腹点；Camera. 镜头孔；①~③. 机器人机械臂孔位（Port 1、2、3）；A1~A2. 助手孔；T. 肿瘤

术前对患者进行全面健康评估,包括病史、体格检查、实验室检查等,确定可能存在的并发症风险因素,制定个性化的护理计划,并实施针对性的健康教育,如积极控制合并高血糖、高血压等代谢疾病患者的

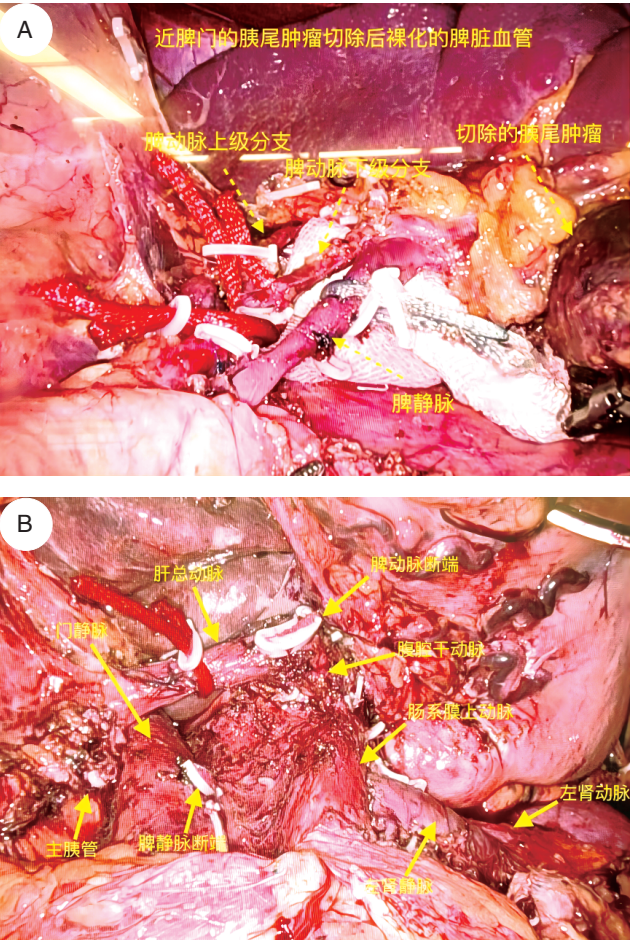


图2 近脾门的胰尾肿瘤切除后裸化的脾脏血管
Figure 2 Naked splenic vessels after resection of pancreatic tail tumors near the splenic hilum



图3 病灶标本
Figure 3 Specimen of the lesion

基础疾病。手术过程中,严密监测患者的血糖、血压、心率、生命体征等指标,根据患者实际情况及时调整手术室环境、温度和湿度等。术后实施疼痛管理、饮食指导、早期康复训练等全面的护理干预,针对肺部感染、压疮、下肢深静脉血栓形成等可能出现的并发症,采取积极的预防和应对措施,嘱患者补充高能量、高蛋白等食物,加强营养护理,待病情稳定后,鼓励和督促患者尽早下床运动。

1.3 观察指标 比较两组患者的手术情况、并发症发生情况、术后3年生存率及生活质量。①手术情况:手术时间、术中出血量、恢复排气时间、下床活动时间、引流管拔管时间、住院时间。②并发症:包括切口感染、腹腔感染、胰瘘、胃肠道症状等。③生活质量:分别于术前和术后3个月采用生活质量综合评定问卷(Generic Quality of Life Inventory 74, GQOLI-74)进行赋分,量表共包括4个维度,各维度满分均为100分,分值越高表示患者在该维度的生活质量水平越好。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件进行数据分析,计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,行 t 检验;计数资料以例数(百分比)[$n(\%)$]表示,行 χ^2 检验; $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术情况 观察组手术时间、恢复排气时间、下床活动时间、引流管拔管时间、住院时间均短于对照组,术中出血量少于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.2 并发症及术后3年生存情况 观察组并发症总发生率低于对照组,术后3年生存率高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表3。

2.3 生活质量 术前两组患者GQOLI-74各维度评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术后3个月两组患者GQOLI-74各维度评分均高于术前,且观察组GQOLI-74各维度的评分均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表4。

3 讨论

胰十二指肠切除术是全科手术中最为复杂、难度极大、技术含量最高的手术类型,涉及多个器官和系统,手术风险高,恢复时间长^[7-8]。然而,胰

表2 两组患者手术情况比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of surgical outcomes between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

指标	观察组 (n=30)	对照组 (n=30)	t 值	P 值
手术时间 (h)	3.08 ± 0.47	5.12 ± 0.85	11.504	<0.001
术中出血量 (mL)	416.34 ± 49.52	603.57 ± 59.83	13.204	<0.001
恢复排气时间 (d)	3.25 ± 0.67	4.34 ± 0.80	5.721	<0.001
下床活动时间 (d)	3.09 ± 0.85	4.57 ± 0.94	6.396	<0.001
引流管拔管时间 (d)	2.51 ± 0.46	3.65 ± 0.82	6.641	<0.001
住院时间 (d)	16.25 ± 3.68	20.56 ± 4.55	4.034	<0.001

表3 两组患者并发症及术后3年生存情况比较 [n (%)]

Table 3 Comparison of complications and 3-year postoperative survival between the two groups of patients [n (%)]

指标	观察组 (n=30)	对照组 (n=30)	χ^2 值	P 值
切口感染	1 (3.33)	3 (10.00)		
腹腔感染	1 (3.33)	2 (6.67)		
胰瘘	1 (3.33)	3 (10.00)		
胃肠道症状	2 (6.67)	5 (16.67)		
总并发症	5 (16.67)	13 (43.33)	5.079	0.024
术后3年生存	18 (60.00)	10 (33.33)	4.286	0.038

表4 两组患者 GQOLI-74 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of GQOLI-74 scores between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

	指标	观察组(<i>n</i> =30)	对照组 (<i>n</i> =30)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
躯体	术前	61.83 ± 3.89	62.24 ± 3.53	0.428	0.671
	术后 3 个月	81.52 ± 5.49 ^a	77.82 ± 4.17 ^a	2.940	0.005
社会	术前	60.31 ± 4.85	60.96 ± 4.76	0.524	0.602
	术后 3 个月	80.93 ± 5.03 ^a	77.97 ± 4.85 ^a	2.320	0.024
心理	术前	59.73 ± 3.29	60.18 ± 3.46	0.516	0.608
	术后 3 个月	80.65 ± 4.10 ^a	77.19 ± 4.21 ^a	3.225	0.002
物质	术前	58.27 ± 4.39	59.02 ± 4.25	0.672	0.504
	术后 3 个月	78.06 ± 4.29 ^a	75.43 ± 4.18 ^a	2.405	0.019

注：与术前相比，^aP<0.05

十二指肠切除术可能会引发一系列严重的并发症，如胰瘘、感染、腹痛、肠梗阻等，对于手术医师的临床经验和专业技术水平均有着较高的要求^[9-10]。腹腔镜胰十二指肠切除术是一种新兴的微创手术方法，具有创伤小、恢复快、疼痛感轻等优势，临床

应用也越来越广泛，已经基本取代了传统开腹胰十二指肠切除术^[11-12]。但是，一方面腹腔镜胰十二指肠切除术时间相对较长，对于手术医师的体力、耐力、经验、技术都有着较大的依赖^[13]；另一方面腹腔镜辅助手术属于二维视觉，在狭窄空间内的手术视野有限，仍具有较大的局限性^[8]。达芬奇机器人手术系统主要由外科医生控制系统、床旁机械臂手术系统以及高清晰成像系统三大部分构成，为外科手术提供了一种全新且高效的解决方案，在我国医学领域已经取得了广泛的应用和好评^[11, 14]。近年来，达芬奇机器人手术系统逐渐辅助应用于腹腔镜胰十二指肠切除术患者中，取得了较为理想的临床疗效。

本研究结果显示，观察组患者术中、术后手术指标均优于对照组。分析原因为，达芬奇机器人手术系统可以为医生提供更加清晰、更加真实的3D高清立体视野，将手术部位放大10倍以上，视频速度达到每秒1300次，配合荧光成像功能，能够让医生判断关键解剖结构或在实体脏器中确定肿瘤边界，更精准地切除肿瘤，保护正常神经和血管等组织，避免了对周围正常组织的损伤^[15-16]。许永成等人^[17]的研究报道提出，达芬奇机器人手术系统还能将医生的手术动作转化为更加精准、稳定的操作，特别是在弯曲和旋转程度上，远超出了人类手指的极限，尤其适合一些位置刁钻的肿瘤处理，具有人手无法比拟的稳定性及精确度，减少了对周围组织的损伤，从而缩短了手术时间。既往研究显示，相较于传统手术，达芬奇机器人辅助腹腔镜胰十二指肠切除术的手术时间平均缩短了30%以上^[18-20]。因此，达芬奇机器人辅助腹腔镜胰十二指肠切除术手术创伤小，可以极大程度缩短手术时间，降低术中出血量，从而减轻患者术后疼痛，促进更早进行排气、下床活动、拔除引流管，进而有效缩短住院时间，对于患者的健康恢复有着积极的作用，该结果与Gall T M等人^[21]的研究报道基本一致。同时，本研究结果还显示，观察组患者的并发症总发生率低于对照组，术后3年生存率高于对照组，术后3个月GQOLI-74评分高于对照组。分析原因为，达芬奇机器人手术系统的手术操作更精确，更适用一些空间狭小、暴露困难、位置不佳、操作难度大的复杂和高难度手术^[9, 22]，

应用于腹腔镜胰十二指肠切除术患者中能够大幅降低切口感染、腹腔感染、胰瘘、胃肠道症状等并发症的发生率。而且达芬奇机器人操作臂比人手更小,能够在狭窄空间内工作,增加术野角度,精确机械运动,可以多角度、多维度在靶器官周围操作,在3D超清视野下更加精准的切除肿瘤病灶组织,防止不必要的颤动造成的病灶组织散落,降低手术原因引起的复发与转移风险^[21, 23-24]。本研究也进一步证实,达芬奇机器人辅助腹腔镜手术有利于改善胰十二指肠切除术患者的远期预后和生活质量水平,临床应用价值显著。但是,本研究样本量较小,存在一定局限性,仍需进一步研究以完善相关结论。

综上所述,达芬奇机器人辅助腹腔镜胰十二指肠切除术能够有效促进患者术后恢复,降低并发症发生率,改善远期预后和生活质量水平,值得推广应用。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明: 李卓磊负责设计论文框架,起草论文,实施研究过程,数据收集,统计学分析,绘制图表并最终定稿;王龙江负责数据收集整理,统计学分析。

参考文献

- [1] Choi S H. Usefulness of the new articulating laparoscopic instrument in laparoscopic pancreaticoduodenectomy[J]. *J Minim Invasive Surg*, 2022, 25(4): 161-164.
- [2] YANG X Y, ZHU K F, HU Q. An assessment of perioperative outcomes for open, laparoscopic, and robot-assisted pancreaticoduodenectomy[J]. *J Surg Oncol*, 2023, 127(4): 752-754.
- [3] Uijterwijk B A, Lemmers D H L, Bolm L, et al. Long-term outcomes after laparoscopic, robotic and open pancreatoduodenectomy for distal cholangiocarcinoma: an international propensity score-matched cohort study[J]. *Ann Surg*, 2023, 278(3): e570-e579.
- [4] ZONG K, LUO K, CHEN K L, et al. A comparative study of robotics and laparoscopic in minimally invasive pancreatoduodenectomy: a single-center experience[J]. *Front Oncol*, 2022. DOI: 10.3389/fonc.2022.960241.
- [5] GUO W, YE X F, LI J F, et al. Comparison of surgical outcomes among open, laparoscopic, and robotic pancreatoduodenectomy: a single-center retrospective study[J]. *BMC Surg*, 2022, 22(1): 348.
- [6] Khachfe H H, Nassour I, Hammad A Y, et al. Robotic pancreaticoduodenectomy: increased adoption and improved outcomes-is laparoscopy still justified?[J]. *Ann Surg*, 2022, 278(3): e563-e569.
- [7] Wach M M, Myneni A A, Miller L, et al. An assessment of perioperative outcomes for open, laparoscopic, and robot-assisted pancreaticoduodenectomy in New York State[J]. *J Surg Oncol*, 2022, 126(8): 1434-1441.
- [8] Choi M, Rho S Y, Kim S H, et al. Total laparoscopic versus robotic-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy: which one is better?[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(12): 8959-8966.
- [9] Lof S, Besselink M G, Abu Hilal M. Author response to: risk of conversion to open surgery during robotic and laparoscopic pancreatoduodenectomy and effect on outcomes: international propensity score-matched comparison study[J]. *Br J Surg*, 2022, 109(6): e82.
- [10] OUYANG L W, ZHANG J, FENG Q B, et al. Robotic versus laparoscopic pancreaticoduodenectomy: an up-to-date system review and meta-analysis[J]. *Front Oncol*, 2022. DOI: 10.3389/fonc.2022.834382.
- [11] Kim H, Choi S H, Jang J Y, et al. Multicenter comparison of totally laparoscopic and totally robotic pancreaticoduodenectomy: propensity score and learning curve-matching analyses[J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2022, 29(3): 311-321.
- [12] 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.
- [13] CHENG K, WANG X, PENG B. Comment on: risk of conversion to open surgery during robotic and laparoscopic pancreatoduodenectomy and effect on outcomes: international propensity score-matched comparison study[J]. *Br J Surg*, 2021, 108(11): e380.
- [14] Park S E, Choi H J, You Y K, et al. Effectiveness and stability of robot-assisted anastomosis in minimally invasive pancreaticoduodenectomy[J]. *Ann Surg Treat Res*, 2021, 100(6): 329-337.
- [15] Kalayarsan R, Gautham M S, Gnanasekaran S, et al. The technique of precise and systematic vascular control during robotic pancreaticoduodenectomy for periampullary and pancreatic tumours[J]. *J Minim Access Surg*, 2021, 17(3): 399-404.
- [16] Lof S, Vissers F L, Klompaker S, et al. Risk of conversion to open surgery during robotic and laparoscopic pancreatoduodenectomy and effect on outcomes: international propensity score-matched comparison study[J]. *Br J Surg*, 2021, 108(1): 80-87.
- [17] 许永成, 何兴龙, 郭进, 等. 达芬奇机器人 "3+2" 模式在胰十二指肠切除术胰肠吻合中的应用[J]. *机器人外科学杂志(中英文)*, 2023, 4(2): 92-98.
- [18] Aiolfi A, Lombardo F, Bonitta G, et al. Systematic review and updated network meta-analysis comparing open, laparoscopic, and robotic pancreaticoduodenectomy[J]. *Updates Surg*, 2021, 73(3): 909-922.
- [19] XU D B, ZHAO Z M, XU Y, et al. Hybrid pancreatoduodenectomy in laparoscopic and robotic surgery: a single-center experience in China[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(4): 1703-1712.
- [20] Kim H S, Kim H, Kwon W, et al. Perioperative and oncologic outcome of robot-assisted minimally invasive (hybrid laparoscopic and robotic) pancreatoduodenectomy: based on pancreatic fistula risk score and cancer/staging matched comparison with open pancreatoduodenectomy[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(4): 1675-1681.
- [21] Gall T M, Pencavel T D, Cunningham D, et al. Transition from open and laparoscopic to robotic pancreaticoduodenectomy in a UK tertiary referral hepatobiliary and pancreatic centre-Early experience of robotic pancreaticoduodenectomy[J]. *HPB (Oxford)*, 2020, 22(11): 1637-1644.
- [22] Kamarajah S K, Bundred J, Marc O S, et al. Robotic versus conventional laparoscopic pancreaticoduodenectomy a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2020, 46(1): 6-14.
- [23] LIU M Q, JI S R, XU W Y, et al. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy: are the best times coming?[J]. *World J Surg Oncol*, 2019, 17(1): 81.
- [24] Chong E H, Choi S H. Hybrid laparoscopic and robotic hepatopancreaticoduodenectomy for cholangiocarcinoma[J]. *J Gastrointest Surg*, 2019, 23(9): 1947-1948.

收稿日期: 2024-02-01

编辑: 张笑嫣