

达芬奇机器人“3+1”模式在进展期远端胃癌根治术中的临床应用

郭进, 詹渭鹏, 狐鸣, 景武堂, 张文涛, 马云涛

(甘肃省人民医院普外一科 甘肃 兰州 730000)

摘要 **目的:** 探讨达芬奇机器人“3+1”模式在进展期远端胃癌根治术中的临床应用效果。**方法:** 回顾性分析甘肃省人民医院于2019年1月—2020年2月收治的72例进展期远端胃癌患者临床资料,按手术方式分为达芬奇机器人“3+1”模式组24例,达芬奇机器人“4+1”模式组20例,腹腔镜手术组28例。对三组患者的淋巴结检出情况、术后资料进行比较。**结果:** 达芬奇机器人“3+1”模式组检出淋巴结数为 (23.13 ± 4.18) 枚,与达芬奇机器人“4+1”模式组 (24.55 ± 5.48) 枚及腹腔镜手术组 (22.07 ± 5.48) 枚($P=0.164$)相比无明显差异;达芬奇机器人“3+1”模式组出血量与达芬奇机器人“4+1”模式组和腹腔镜手术组相比无明显差异;三组手术操作时间、术后吻合口或残端漏、术后出血发生率及淋巴漏发生率无统计学差异。达芬奇机器人“3+1”模式组术后48h疼痛评分 (0.40 ± 0.16) 明显低于达芬奇机器人“4+1”模式组 (1.33 ± 0.18) 和腹腔镜手术组 (1.36 ± 0.20) ,达芬奇机器人“3+1”模式组术后平均住院时间 (9.5 ± 3.5) d,明显少于达芬奇机器人“4+1”模式组 (15.4 ± 4.9) d和腹腔镜手术组 (16.2 ± 4.8) d,差异具有统计学意义。**结论:** 达芬奇机器人“3+1”在进展期远端胃癌根治术中的应用安全可行,可进一步减少创伤,加速术后快速康复,减轻患者经济负担。

关键词 机器人手术;腹腔镜手术;胃癌根治术

中图分类号 R656.6 R735.2 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721(2022)05-0406-08

收稿日期: 2021-03-22 录用日期: 2021-10-22

Received Date: 2021-03-22 Accepted Date: 2021-10-22

基金项目: 甘肃省人民医院内科研项目(16GSSY2-5)

Foundation Item: Scientific Research Project of Gansu Provincial People's Hospital(16GSSY2-5)

通讯作者: 马云涛, Email: 532005612@qq.com

Corresponding Author: MA Yuntao, Email: 532005612@qq.com

引用格式: 郭进, 詹渭鹏, 狐鸣, 等. 达芬奇机器人“3+1”模式在进展期远端胃癌根治术中的临床应用 [J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2022, 3(5): 406-413.

Citation: GUO J, ZHAN W P, HU M, et al. Clinical application of Da Vinci robotic “3+1” mode in advanced distal gastrectomy [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2022, 3(5): 406-413.

Clinical application of Da Vinci robotic “3+1” mode in advanced distal gastrectomy

GUO Jin, ZHAN Weipeng, HU Ming, JING Wutang, ZHANG Wentao, MA Yuntao

(No.1 Department of General Surgery, Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou 730000, China)

Abstract **Objective:** To investigate the clinical effect of Da Vinci robotic “3+1” mode in advanced distal gastrectomy. **Methods:** The clinical data of 72 patients with advanced distal gastric cancer admitted to Gansu Provincial People's Hospital from January 2019 to February 2020 were retrospectively analyzed. 72 patients were divided into three groups, Da Vinci robotic “3+1” mode group ($n=24$), Da Vinci robotic “4+1” mode group ($n=20$) and laparoscopic group ($n=28$). The detection of lymph nodes and postoperative data of the three groups were compared. **Results:** The number of lymph nodes detected in the “3+1” mode group was (23.13 ± 4.18) per case, which was not significantly different from that in the “4+1” mode group (24.55 ± 5.48) and laparoscopic group (22.07 ± 5.48) ($P=0.164$). The amount of bleeding was not significantly different among the three groups. No significant difference on operative time, anastomotic leakage or stump leakage, postoperative bleeding and incidence of lymphatic leakage were found among the three groups. The pain score 48 hours after operation in “3+1” mode group (0.40 ± 0.16) was significantly lower than that in “4+1” mode group (1.33 ± 0.18) and laparoscopic group (1.36 ± 0.20). The average postoperative hospital stay of Da Vinci robot “3+1” mode group (9.5 ± 3.5) d was significantly less than that of Da Vinci robot “4+1” mode group (15.4 ± 4.9) d and laparoscopic group (16.2 ± 4.8) d, with significant differences. **Conclusion:** The application of Da Vinci robotic “3+1” in advanced distal gastrectomy is safe and feasible, which could further reduce trauma, accelerate postoperative recovery and reduce the economic burden of patients.

Key words Robotic surgery; Laparoscopic surgery; Radical gastrectomy for gastric cancer

目前，胃癌根治手术方式已经从单纯开放手术发展到腹腔镜手术，中国腹腔镜胃肠外科研究组 CLASS 01 研究结果提示，腹腔镜微创手术与传统开放手术的术后并发症发生率、术中死亡率等方面的差异无统计学意义^[1-2]，证实了胃癌根治术微创化发展方向的正确性。

随着诊疗技术与设备的长足发展，胃癌根治手术在微创化发展方向上继续迅猛发展，至今已发展到机器人手术阶段。在长期实践腹腔镜胃癌根治术的操作经验基础之上，相关研究相继报道了减孔腹腔镜技术，且有研究表明，改良两孔法腹腔镜手术安全、可行，在短期术后指标和肿瘤根治性切除方面不劣于传统五孔法腹腔镜手术，同时减孔腹腔镜手术具有术后

疼痛轻、应激小等优点^[3-7]。为践行更为微创化的胃癌根治性手术，甘肃省普通外科临床医学中心（挂靠甘肃省人民医院）创新性开展达芬奇机器人“3+1”模式（4孔法），实施减孔胃癌根治术，取得了不错的临床效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2019 年 1 月 20 日—2020 年 2 月 20 日甘肃省人民医院收治的 107 例进展期胃癌患者。纳入标准：①术前胃镜经活检诊断为远端胃癌，术前影像学检查及术中探查排除远处转移和左锁骨上淋巴结转移者；②未行术前新

辅助化疗；③肿瘤完整切除者；④单一胃癌病灶者；⑤术后无持续镇痛者；⑥实施达芬奇机器人手术或腹腔镜手术者。排除标准：①腹腔镜、达芬奇机器人手术中转开腹手术者；②达芬奇机器人联合腹腔镜手术者；③既往有腹部手术者；④合并严重心肺功能障碍实施手术者。共纳入 78 例患者，按手术方式分为达芬奇机器人“3+1”模式组 ($n=24$)，达芬奇机器人“4+1”模式组 ($n=20$) 和腹腔镜手术组 ($n=28$)。分析对比 3 组患者的年龄、性别、肿瘤大小、胃壁浸润情况、分化程度及术前肿瘤分期，差异均无统计学意义 ($P>0.05$)，具有可比性 (见表 1~2)。

1.2 手术操作

三组患者均行远端胃癌 D2 根治术。淋巴结代号、定义，不同部位肿瘤病灶清扫的范围参考第 14 版日本《胃癌处理规约》。按照肿瘤病灶位置的不同，所有淋巴结清扫均至其第 2 站。

1.2.1 达芬奇机器人手术系统辅助下“3+1”模式胃癌根治术

采用 4 孔法建立气腹，于肚脐下 5cm 置入 10mm Trocar，放置观察镜，左侧腋前线肋弓下 2cm 置入 8mm Trocar，放置 1 号超声刀机械臂，左侧锁骨中线肚脐水平置入 10mm Trocar 作为辅助操作孔，右侧锁骨中线肚脐水平置入 8mm Trocar，放置 2 号分离钳机械臂。

分离切除病灶组织：悬吊肝脏，暴露横结肠处无血管区，向左分离至脾曲，暴露解剖胃网膜左动、静脉后夹闭后切断并清扫 No.4 淋巴结；沿胃大弯侧自无血管区向右分离至肝曲，解剖暴露胃网膜右动、静脉后夹闭、离断，清扫 No.4、No.6 淋巴结。切开肝十二指肠韧带腹膜，解剖暴露肝动脉和胃右动脉，确认后离断胃右动脉，并清扫 No.5 淋巴结；肝十二指肠韧带“裸化”，清扫 No.12 淋巴结；于幽门下 2cm 处切断远端胃组

表 1 三组患者术前病例资料比较

Table 1 Comparison of preoperative data among three groups of patients

组别	例数	年龄 (岁)	性别 (例)	
			男	女
机器人“3+1”模式组	24	61.79 ± 12.90	11	13
机器人“4+1”模式组	20	62.70 ± 12.50	11	9
腹腔镜手术组	28	61.39 ± 13.04	16	12
F/χ^2 值		0.061	0.718	
P 值		0.774	0.698	

表 2 三组患者术前肿瘤情况比较

Table 2 Comparison of basic information about gastric cancer before surgery among three groups of patients

组别	例数	肿瘤分化 (例)			分期		胃壁浸润程度 (例)		
		低	中	高	II	III	T ₂	T ₃	T ₄
机器人“3+1”模式组	24	10	6	8	12	12	11	7	6
机器人“4+1”模式组	20	9	4	7	11	9	8	8	4
腹腔镜手术组	28	11	9	8	16	12	8	12	8
F/χ^2 值		0.942			0.273		2.108		
P 值		0.918			0.872		0.716		

组织；将远端胃组织向上翻转并将胃后壁悬吊于前腹壁，充分暴露胰腺上缘平面，打开胰腺背膜解剖清扫肝动脉周围淋巴结缔组织，清扫 No.8（如图 1）；剥离胰腺背包膜，解剖腹腔干、肝总动脉、脾动脉、胃左动脉，清扫 No.7、No.8、No.9 淋巴结，夹闭离断胃左动静脉后离断；剪除胃后壁悬吊，复位胃组织，沿肝缘下游离肝胃韧带，清扫 No.3 淋巴结。继续向贲门游离并清扫 No.1 淋巴结。逐步离断胃动脉第 1 分支以远的血管，游离胃小弯侧。中转开腹手术，取上腹部正中 5cm 手术切口入腹，直视下于肿瘤近端 6cm 处切断远端胃组织，将标本放入标本袋。

消化道重建：距离 Treitz 韧带约 25cm 处提起空肠，经结肠前，用直线切割吻合器与残胃后壁做胃-空肠吻合，输入袢对小弯侧。重新建立气腹，镜下腹腔止血，放置引流管，关腹。

1.2.2 达芬奇机器人手术系统辅助下“4+1”模式远端胃癌根治术

采用 5 孔法建立气腹，于肚脐下 5cm 置入 10mm Trocar，放置观察镜，左侧腋前线肋弓下 2cm 置入 8mm Trocar，放置 1 号超声刀机械臂，左侧锁骨中线肚脐水平置入 10mm Trocar 作为辅助操作孔，右侧腋前线肋弓下 2cm 置入 8mm Trocar，放置 3 号分离钳机械臂，右侧锁骨中线肚脐水平置入 8mm Trocar，放置 2 号分离钳机械臂。

分离切除病灶组织：暴露横结肠处无血管

区，向左分离至脾曲，暴露解剖胃网膜左动、静脉后夹闭后切断并清扫 No.4 淋巴结；沿胃大弯侧自无血管区向右分离至肝曲，解剖暴露胃网膜右动、静脉后夹闭、离断，清扫 No.4、No.6 淋巴结。打开胰腺背膜解剖清扫肝动脉周围淋巴结缔组织，清扫 No.8；切开肝十二指肠韧带腹膜，解剖暴露肝动脉和胃右动脉，确认后离断胃右动脉，并清扫 No.5 淋巴结；肝十二指肠韧带“裸化”，清扫 No.12 淋巴结；沿肝缘下游离肝胃韧带，清扫 No.3 淋巴结；自下而上翻起胃体，继续剥离胰腺背包膜，解剖腹腔干、肝总动脉、脾动脉、胃左动脉，清扫 No.7、No.8、No.9 淋巴结。夹闭离断胃左静脉后离断；继续向贲门游离并清扫 No.1 淋巴结。逐步离断胃动脉第 1 分支以远的血管，游离胃小弯侧。中转开腹手术，取上腹部正中 5cm 手术切口入腹，直视下分别于幽门下 2cm、肿瘤近端 6cm 处切断远端胃组织，将标本放入标本袋。

消化道重建：操作方法同达芬奇机器人“3+1”模式。

1.2.3 腹腔镜下远端胃癌根治术

采用 5 孔法建立气腹，肚脐下 5cm 置入 10mm Trocar，放置观察镜，左侧腋前线肋弓下 2cm 置入 10mm Trocar，为主操作孔，左侧锁骨中线肚脐水平置入 5mm Trocar 作为辅助操作孔，右侧腋前线肋弓下 2cm 置入 5mm Trocar，右侧

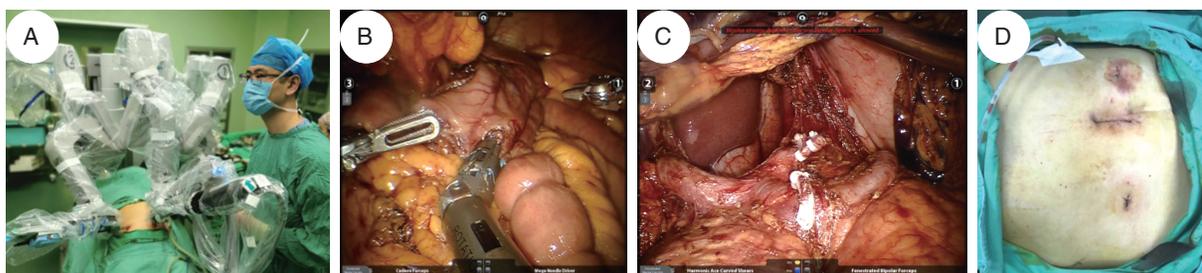


图 1 部分手术流程图

Figure 1 Part of surgical procedures

注：A. 3+1 模式术中机械臂放置位置；B. 3+1 模式腹腔镜内手术操作；C. 术中悬吊效果展示；D. 腹部手术切口情况。

锁骨中线肚脐水平置入 5mm Trocar, 均为辅助操作孔。分离切除病灶组织: 操作方法同达芬奇机器人“4+1”模式。消化道重建: 操作方法同达芬奇机器人“3+1”模式。

1.3 观察指标

1.3.1 检获淋巴结情况

切除标本均送本院病理科检验, 分离计算黑染淋巴结数目后, 所有淋巴结行 HE 染色及免疫组化检查。

1.3.2 疼痛评分

术后 48h 内给予哌替啶常规剂量肌肉注射止痛治疗 (必要时)。术后 48h 后停止给予镇痛治疗。术后均不给予静脉或椎管内持续镇痛剂泵入止痛。术后 48h 采用视觉模拟评分 (VAS) 对疼痛情况进行评估, 0 分表示无痛, 10 分表示无法忍受的剧烈疼痛。

1.3.3 其他手术指标

术中由专人记录手术时间, 设置自切开皮肤至皮肤缝合完毕为完整手术操作时间, 达芬奇机器人手术系统于皮肤切开置入患者体内并调试, 并予以记录, 根据引流吸引量及纱布浸血情况判断出血量。

1.4 统计学方法

所有研究数据均采用 SPSS19.0 软件进行统计学分析。计数资料比较采用 χ^2 检验; 计量资料用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 多组间比较

使用 One-way ANOVA, 两两比较使用 SNK- q 。检验水准为 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 检获淋巴结情况

达芬奇机器人“3+1”模式组检出淋巴结数为 (23.13 ± 4.18) 枚, 与达芬奇机器人“4+1”模式组 (24.55 ± 5.48) 枚、腹腔镜手术组 (22.07 ± 5.48) 枚相比, 差异无统计学意义 ($P=0.164$); 癌转移淋巴结阳性数量方面, 达芬奇机器人“3+1”模式组 (8.21 ± 3.37) 枚, 达芬奇机器人“4+1”模式组 (7.45 ± 3.83) 枚, 腹腔镜手术组 (6.21 ± 3.30) 枚, 差异无统计学意义 ($P=0.121$), 见表 3。

2.2 术中情况

达芬奇机器人“3+1”模式组平均手术时间 (233 ± 14) min, 术中平均失血量为 (156 ± 38) ml; 达芬奇机器人“4+1”模式组平均手术时间为 (239 ± 23) min, 术中平均失血量为 (175 ± 41) ml; 腹腔镜手术组平均手术时间为 (246 ± 24) min, 术中平均失血量为 (173 ± 55) ml。三组比较, 差异均无统计学意义。

达芬奇机器人“3+1”模式组门静脉医源性损伤破裂修补 1 例, 十二指肠医源性损伤破裂修补 1 例; 达芬奇机器人 4+1 模式组术中出现脾动

表 3 三组患者检获淋巴结情况 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Lymph node detection results of three groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	清扫淋巴结数量 (枚)	淋巴结阳性数量 (枚)
机器人“3+1”模式组	24	23.13 ± 4.180	8.21 ± 3.37
机器人 4+1 模式组	20	24.55 ± 5.48	7.45 ± 3.83
腹腔镜手术组	28	22.07 ± 5.48	6.21 ± 3.30
F/χ^2 值		1.857	2.181
P 值		0.164	0.121

脉医源性损伤导致脾切除 1 例；腹腔镜手术组术中出现门静脉医源性损伤破裂修补 1 例，肝总动脉破裂修补 1 例。三组术中严重副损伤发生率相比，差异均无统计学意义 ($P=0.750$)，见表 4。

2.3 术后情况

三组手术操作时间、术后三组吻合口或残端漏、术后出血发生率、淋巴漏发生率相比较，差异无统计学意义；达芬奇机器人“3+1”模式组术后首次经肛门排气时间 (2.2 ± 0.6) d 明显早于所有开腹手术患者，且差异具有统计学意义。

达芬奇机器人“3+1”模式组术后 48h 疼痛评分 (0.40 ± 0.16) 明显低于达芬奇机器人

“4+1”模式组 (1.33 ± 0.18) 和腹腔镜手术组 (1.36 ± 0.20)，达芬奇机器人“3+1”模式组术后平均住院时间 (9.5 ± 3.5) d 明显少于达芬奇机器人“4+1”模式组 (15.4 ± 4.9) d 和腹腔镜手术组 (16.2 ± 4.8) d，差异具有统计学意义 ($P<0.001$)，见表 5。

3 讨论

目前，减孔腹腔镜远端胃癌根治术在国内外多个中心已开展并且相关研究成果已见著文献报道^[5-7]。相比常规布局的 5 孔法腹腔镜胃癌根治术，减孔手术术后疼痛更轻，可明显缓解患

表 4 三组患者术中资料比较

Table 4 Comparison of intraoperative data among three groups of patients

组别	例数	手术平均操作时间 (min)	术中平均失血量 (ml)	术中严重副损伤 [例 (%)]
机器人“3+1”模式组	24	233 ± 14	156 ± 38	2 (8.3)
机器人“4+1”模式组	20	239 ± 23	175 ± 41	1 (5.0)
腹腔镜手术组	28	246 ± 24	173 ± 55	2 (7.1)
F/χ^2 值		2.51	1.17	0.58
P 值		0.089	0.317	0.750

表 5 三组患者术后资料比较

Table 5 Comparison of postoperative data among three groups of patients

组别	例数	消化道漏 [例 (%)]	术后出血 [例 (%)]	淋巴漏 [例 (%)]	术后平均住院时间 (d)	术后首次经肛门排气时间 (d)	术后 48h 疼痛评分 (分)
机器人“3+1”模式组	24	0 (0)	2 (8.3)	0 (0)	9.5 ± 3.5	2.2 ± 0.6	0.40 ± 0.16
机器人“4+1”模式组	20	1 (5.0)	1 (5.0)	2 (10.0)	15.4 ± 4.9	3.7 ± 1.3	1.33 ± 0.18
腹腔镜手术组	28	0 (0)	1 (3.6)	0 (0)	16.2 ± 4.8	4.0 ± 1.2	1.36 ± 0.20
F/χ^2 值		2.637	0.575	5.349	16.524	18.991	220.271
P 值		0.268	0.750	0.069	0.000	0.000	0.000
a Vs b					0.000	0.000	0.000
a Vs c					0.000	0.000	0.000
b Vs c					0.512	0.333	0.551

注：a. 达芬奇机器人“3+1”模式组；b. 达芬奇机器人“4+1”模式组；c. 腹腔镜手术组。

者围手术心理压力,有助于实现患者的加速康复^[8]。而在本回顾性分析研究中,本中心亦发现了达芬奇机器人“3+1”模式(4孔法)较常规“4+1”模式(5孔法)具有同样的临床优势:“3+1”模式能有效地降低患者术后疼痛,减少患者在离床活动及其他日常行为过程中的疼痛感受,机器人“3+1”模式手术组术后48h疼痛评分(0.40 ± 0.16)分,明显低于其他五孔法手术组:机器人“4+1”模式手术组为(1.33 ± 0.18)分,腹腔镜手术组为(1.36 ± 0.20)分。常规5孔法手术患者,3号臂多放置于右侧季肋区腋前线肋弓下附近,该区域有神经,且因术中患者为右倾 15° 体位,术中操作过程3号臂始终呈提拉腹壁状态,手术的长时间刺激,且患者术后躯体的体位改变、咳嗽、排便、深呼吸等行为频繁涉及双侧季肋区,多数患者术后术区疼痛均以双侧季肋区为主要疼痛区域。围手术期告知患者手术采用减孔方法,减少腹部手术切口,给予患者强烈心理暗示,激发患者的正向激励作用,增加患者的信心,能够在一定程度上缓解焦虑情绪,降低患者对于腹部手术创伤疼痛的注意力。而机器人“4+1”模式手术组术后48h疼痛评分与腹腔镜手术组无统计学差异,说明术后疼痛与手术是否采取机器人操作方式无明显直接关系。因此笔者认为机器人“3+1”模式减少疼痛的主要原因为:①减少了腹壁戳卡孔,从而减少了手术创伤刺激;②减少了3号机械臂对于腹壁的提拉、牵引、压迫等机械性损伤;③减少了3号机械臂对于脏器的手术中长时间的提拉、压迫等操作损伤,从而减少了组织破坏,进而减少组织损伤后炎症介质的释放^[9];④强烈的心理暗示作用,缓解患者焦虑情绪。

在本研究中,“3+1”模式术后患者经肛门排气及术后胃肠道蠕动功能恢复较其他组别均较快,笔者考虑因减孔手术组术中减少了机械

臂的数量,配合术中悬吊技术,从而减少了腹腔内手术操作的频率,降低了对腹腔内环境的破坏。另外在减孔手术组术后患者疼痛减轻,从而减轻了疼痛对于胃肠道的负向刺激,故能实现加速康复。

同时,机器人“3+1”模式减少了3号机械臂的使用,减少了相关耗材及手术器械的使用,从而降低了手术器械及耗材的费用。且患者术后可以更快康复,故能有效降低患者住院费用,社会及经济效益明显。

本中心在开展达芬奇机器人“3+1”模式应用远端胃癌根治手术初始阶段时,因缺少3号辅助操作机械臂,牵引暴露不充分问题突出。经过反复研讨与实践,团队创新性地使用了特殊悬吊方法并设计改良了切除过程中的解剖方法,解决了术区暴露不充分的问题。常规布局机器人手术对于肝脏的悬吊并不作为绝对手术步骤^[10],但在“3+1”模式应用过程中,笔者团队强调对于肝脏左叶的悬吊效果。本中心的经验认为肝脏左叶的悬吊后必须显露膈顶,肝胃间隙全貌,肝门部。为此,在进行肝脏悬吊时,多使用多个固定钳夹肝胃韧带2-3处和肝圆韧带,悬吊线串联固定夹后进行悬吊。术中在解剖平扫胰腺上缘夹面时需要再次悬吊,使用节针悬吊线间断缝合胃后壁2-3处后,将胃壁翻转向悬吊于前腹壁。本中心在机器人“3+1”模式实施远端胃癌根治术中,采取逆时针解剖顺序:远端大弯侧左向分离—胃网膜左血管(4sb-4sa)—右向分离—胃网膜右血管(4d-16)—胃右血管(5)—肝十二指肠韧带(12a-12p)—断十二指肠—处理十二指肠韧带处理胰腺上缘平面(8a-8p-9-7-11p)—处理胃左血管—处理胃小弯(3-1)—处理贲门—断胃。此种解剖及清扫方法,对于组织牵引方向无变换频率的过度要求,术区暴露呈递进式,能较好的适应缺少3

号臂导致的不足。该方法亦能在较大的程度上保证患者肿瘤及淋巴结整块离体^[11-14]。

笔者所在的机器人手术团队, 总结 3+1 模式开展过程中的经验, 以远端胃癌为适应证, 这是因为远端胃癌操作技术难度相对较低, 利于缩短新技术学习曲线, 且远端胃癌对于组织牵引、术区暴露的要求相对于近端胃、全胃切除手术低, 有利于克服因缺失 3 号机械臂带来的显著不足的缺点。本中心先后共计开展机器人“3+1”模式远端胃癌根治手术 34 例, 成功实施手术 24 例, 其中 10 例未能实施“3+1”模式手术, 8 例中转为“3+2”模式(5 孔法, 使用观察镜机械臂, 1 号机械臂, 2 号机械臂, 2 名助手辅助孔)。在对比分析相关临床资料后, 笔者所在的团队发现腹型肥胖、肿瘤进展程度是影响该手术成功的重要因素。因此建议开展机器人“3+1”模式远端胃癌根治术病例需满足 BMI<25, I~III a 期远端胃癌的条件。

初步研究结果显示, 本中心目前开展的达芬奇机器人“3+1”模式应用于远端胃癌根治术安全可行, 在实现术后 ERAS 方面具有一定优势^[15], 亦能降低手术成本, 减轻患者经济负担。

参考文献

- [1] HU Y F, HUANG C M, SUN Y H, et al. Morbidity and mortality of laparoscopic versus open D2 distal gastrectomy for advanced gastric cancer: a randomized controlled trial[J]. *J Clin Oncol*, 2016, 34(12): 1350-1357.
- [2] JIANG YU, HUANG C M, SUN Y H, et al. Effect of laparoscopic vs open distal gastrectomy on 3-year disease-free survival in patients with locally advanced gastric cancer the class-01 randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2019, 321(20): 1983-1992.
- [3] 燕速, 马新福, 赵康. 经脐小切口联合左上腹单孔腹腔镜远端胃癌根治术[J]. *中华普外科手术学杂志(电子版)*, 2019, 13(5): 450.
- [4] 刘文居, 滕文浩, 肖军, 等. 单孔加一孔腹腔镜远端胃癌根治术的回顾性对比研究[J]. *中国医药科学*, 2018, 8(21): 9-13.
- [5] Kunisaki C, Makino H, Yamaguchi N et al. Surgical advantages of reduced-port laparoscopic gastrectomy in gastric cancer[J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(12): 1-9.
- [6] Kim S M, Ha M H, Seo J E, et al. Comparison of Reduced port totally laparoscopic distal gastrectomy (Duet TLDG) and conventional laparoscopic assisted distal gastrectomy[J]. *Ann Surg Oncol*, 2015, 22(8): 2567-2572.
- [7] Kashiwagi H, Kumagai K, Monma E, et al. Dual-port distal gastrectomy for the early gastric cancer[J]. *Surg Endosc*, 2015, 29(6): 1321-1326.
- [8] Inaki N. Reduced port laparoscopic gastrectomy: a review, techniques, and perspective[J]. *Asian J Endosc Surg*, 2015, 8(1): 1-10.
- [9] Ito E, Takai A, Imai Y, et al. Quality of life after single-incision laparoscopic cholecystectomy: a randomized, clinical trial[J]. *Surgery*, 2018, 165(2): 353-359.
- [10] Gustafsson U O, Scott M J, Schwenk W, et al. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: enhanced recovery after surgery (ERAS) society recommendations[J]. *World Journal of Surgery*, 2013, 37(2): 259-284.
- [11] 余佩武, 李政焰. 中国胃癌机器人手术开展的现状与思考[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2020, 23(4): 332-335.
- [12] 余佩武, 唐波. 腹腔镜胃癌淋巴结清扫的策略[J]. *外科理论与实践*, 2007, 12(6): 522-524.
- [13] 中国研究型医院学会机器人与腹腔镜外科专业委员会. 机器人胃癌手术专家共识(2015 版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2016, 15(1): 7-11.
- [14] Tokunaga M, Sugisawa N, Kondo J, et al. Early phase II study of robot assisted distal gastrectomy with nodal dissection for clinical stage IA gastric cancer[J]. *Gastric Cancer*, 2014, 17(3): 542-547.
- [15] Tweed T, Eijden Y V, Tegels J, et al. Safety and efficacy of early oral feeding for enhanced recovery following gastrectomy for gastric cancer: a systematic review[J]. *Surgical Oncology*, 2018. DOI: 10.1016/j.suronc.2018.11.017.