

# 十二指肠残端加固对腹腔镜胃癌根治术患者术后并发症的影响

燕明 李政焰 林夏 叶小双 钱锋 石彦 赵永亮

陆军军医大学第一附属医院普通外科, 重庆 400038

通信作者: 赵永亮, Email: yongliang1666@126.com

**【摘要】目的** 评估十二指肠残端加固对腹腔镜胃癌根治术患者术后近期发生并发症的影响。**方法** 采用倾向评分匹配和回顾性队列研究的方法。收集陆军军医大学第一附属医院 2009 年 4 月至 2018 年 12 月期间, 行腹腔镜胃癌根治术的 1 204 例胃癌患者的临床资料, 消化道重建方式为毕 II 式吻合、Roux-en-Y 吻合或非离断 Roux-en-Y 吻合, 采用直线切割吻合器离断胃与十二指肠。男性 838 例, 女性 366 例, 年龄(57.0±16.0)岁; 术中十二指肠残端进行加固处理者 792 例(加固组), 不加固处理 412 例(未加固组)。两组患者手术切除范围和吻合方式差异存在统计学意义(均  $P < 0.001$ )。两组患者按 1:1 比例进行倾向性评分匹配, 并进一步将加固组分为荷包包埋组和非荷包包埋组。主要观察指标为术后近期(术后 1 个月)并发症的发生情况, 将 Clavien-Dindo 分级  $\geq$  III a 级的并发症定义为严重并发症, 并对加固组与未加固组以及荷包包埋组与非荷包包埋组的并发症发生率进行比较。**结果** 倾向性评分匹配后, 两组各纳入患者 411 例, 两组患者基线资料的比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。全组患者无围手术期死亡。术后近期总体并发症发生率为 7.4%(61/822), 出现并发症的 61 例患者中, 吻合口漏 14 例(23.0%), 腹腔出血 11 例(18.0%), 十二指肠残端漏 8 例(13.1%), 切口裂开 2 例(3.3%), 切口感染 6 例(9.8%)和腹腔感染 20 例(32.8%); 加固组与未加固组分别有 25 例(6.1%)和 36 例(8.8%)发生术后近期并发症, 两组比较, 差异无统计学意义( $\chi^2=2.142, P=0.143$ )。全组患者术后近期发生  $\geq$  III a 级的严重并发症 19 例(19/822, 2.3%), 两组严重并发症发生率[1.7%(7/411)比 2.9%(12/411)]比较, 差异也无统计学意义( $\chi^2=1.347, P=0.246$ )。亚组分析显示, 荷包包埋组术后近期并发症发生率 2.6%(9/345), 明显低于非荷包包埋组的 24.2%(16/66), 差异有统计学意义( $\chi^2=45.388, P < 0.001$ )。**结论** 常规加固十二指肠残端并未显著降低十二指肠残端漏的发生率, 应个体化选择是否进行加固, 加固方式可首选荷包包埋。

**【关键词】** 胃肿瘤; 腹腔镜手术; 十二指肠残端包埋; 十二指肠残端漏; 并发症

## Effect of duodenal stump reinforcement on postoperative complications in patients undergoing laparoscopic radical gastrectomy

Yan Ming, Li Zhengyan, Lin Xia, Ye Xiaoshuang, Qian Feng, Shi Yan, Zhao Yongliang

Department of General Surgery, the First Hospital Affiliated to Army Medical University, Chongqing 400038, China

Corresponding author: Zhao Yongliang, Email: yongliang1666@126.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the influence of duodenal stump reinforcing on the short-term complications after laparoscopic radical gastrectomy. **Methods** A retrospective cohort study with propensity score matching (PSM) was conducted. Clinical data of 1204 patients with gastric cancer who underwent laparoscopic radical gastrectomy at the First Affiliated Hospital of Army Medical University from April 2009 to December 2018 were collected. The digestive tract

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20210930-00392

收稿日期 2021-09-30 本文编辑 卜建红

引用本文: 燕明, 李政焰, 林夏, 等. 十二指肠残端加固对腹腔镜胃癌根治术患者术后并发症的影响[J]. 中华胃肠外科杂志, 2022, 25(7): 590-595. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20210930-00392.



reconstruction methods included Billroth II anastomosis, Roux-en-Y anastomosis and un-cut-Roux-en-Y anastomosis. A linear stapler was used to transect the stomach and the duodenum. Among 1204 patients, 838 were males and 366 were females with mean age of (57.0±16.0) years. Duodenal stump was reinforced in 792 cases (reinforcement group) and unreinforced in 412 cases (non-reinforcement group). There were significant differences in resection range and anastomotic methods between the two groups (both  $P < 0.001$ ). The two groups were matched by propensity score according to the ratio of 1 : 1, and the reinforcement group was further divided into purse string group and non-purse string group. The primary outcome was short-term postoperative complications (within one month after operation). Complications with Clavien-Dindo grade  $\geq$  III a were defined as severe complications, and the morbidity of complication between the reinforcement group and the non-reinforcement group, as well as between the purse string group and the non-purse string group was compared. **Results** After PSM, 411 pairs were included in the reinforcement group and the non-reinforcement group, and there were no significant differences in baseline data between the two groups (all  $P > 0.05$ ). No perioperative death occurred in any patient. The short-term morbidity of postoperative complication was 7.4% (61/822), including 14 cases of anastomotic leakage (23.0%), 11 cases of abdominal hemorrhage (18.0%), 8 cases of duodenal stump leakage (13.1%), 2 cases of incision dehiscence (3.3%), 6 cases of incision infection (9.8%) and 20 cases of abdominal infection (32.8%). Short-term postoperative complications were found in 25 patients (6.1%) and 36 patients (8.8%) in the reinforcement group and the non-reinforcement group, respectively, without significant difference ( $\chi^2 = 2.142$ ,  $P = 0.143$ ). Nineteen patients (2.3%) developed short-term severe complications (Clavien-Dindo grade  $\geq$  IIIa), while no significant difference in severe complications was found between the two groups (1.7% vs. 2.9%,  $\chi^2 = 1.347$ ,  $P = 0.246$ ). Sub-group analysis showed that the morbidity of short-term postoperative complication of the purse string group was 2.6% (9/345), which was lower than 24.2% (16/66) of the non-purse string group ( $\chi^2 = 45.388$ ,  $P < 0.001$ ). **Conclusion** Conventional reinforcement of duodenal stump does not significantly reduce the incidence of duodenal stump leakage, so it is necessary to choose whether to reinforce the duodenal stump individually, and purse string suture should be the first choice when decided to reinforce

**【Key words】** Stomach neoplasms; Laparoscopic operation; Duodenal stump embedding; Duodenal stump leakage; Complications

胃癌是常见的消化道恶性肿瘤,在我国,胃癌的发病率居第2位,死亡率居第3位<sup>[1-2]</sup>。目前,以手术为主的综合治疗是胃癌治疗的主要手段<sup>[2-4]</sup>。自 Kitano 等<sup>[5]</sup>首次报道腹腔镜胃癌手术以来,由于其具有明显的微创优势,并能达到与开腹手术同样的肿瘤学疗效,近年来被广泛应用于临床<sup>[6-11]</sup>。腹腔镜胃癌手术后的吻合方式多样,其中毕 II 式吻合、Roux-en-Y 吻合和非离断 Roux-en-Y 吻合留有十二指肠残端,而十二指肠残端处理方式不同,术后近期并发症也不尽相同,十二指肠残端漏是远端胃大部切除术和全胃切除术后最严重的并发症之一,据报道其发生率为 1%~5%,多发生于术后 2~5 d<sup>[12]</sup>。因此,对十二指肠残端的处理是腹腔镜胃癌手术极其重要的一环。在以往开腹手术中,多用传统手工方式离断胃与十二指肠,并加固十二指肠残端。近年来,随着腔镜技术的发展,多采用直线切割吻合器离断胃与十二指肠。相较于传统手工吻合方式,器械

吻合具有微创、简单快捷、安全性高、术后并发症与病死率低等优点<sup>[13-14]</sup>。但对于腹腔镜胃癌手术过程中,直线切割吻合器离断胃与十二指肠后,十二指肠残端是否需要加固,存在争议。有学者认为,在内镜直线切割吻合器闭合十二指肠残端的基础上,进行十二指肠残端加固,能有效减少胃癌手术十二指肠残端并发症的发生,提高手术的安全性;同时,相较于单纯的电凝止血,加固缝合止血往往更加可靠,且能增加十二指肠残端强度,提高抗张能力;在输入袢梗阻时,可在一定程度上预防残端破裂<sup>[15]</sup>。然而,也有学者认为,随着腹腔镜技术的推广和吻合器械的不断发展,采用直线切割吻合器增加了残端闭合的可靠性,因此,腹腔镜胃癌手术时不必常规行十二指肠残端加固<sup>[3]</sup>。本研究通过回顾性分析本中心接受腹腔镜胃癌根治术患者的临床资料,探讨加固十二指肠残端能否降低患者术后残端并发症的发生率。

## 资料与方法

### 一、研究对象

采用倾向评分匹配和回顾性队列研究的方法。收集陆军军医大学第一附属医院 2009 年 4 月至 2018 年 12 月期间,行腹腔镜胃癌根治术的 1 204 例胃癌患者的临床资料,其中男性 838 例,女性 366 例,年龄(57.0±16.0)岁;术中对十二指肠残端进行加固处理者 792 例(加固组),不加固处理 412 例(未加固组)。两组患者手术切除范围和吻合方式差异存在统计学意义(均  $P < 0.001$ )。具体基线资料的比较见表 1。本研究通过我院医学伦理委员会审批[审批号:(B)KY2021078];患者均获知情同意。

### 二、纳入标准和排除标准

纳入标准:(1)术前经 CT、内镜和活组织病理学检查,以及术后病理学检查证实为胃癌;(2)术式为腹腔镜根治性远端胃大部切除术或腹腔镜根治性全胃切除术;(3)吻合方式为毕 II 式吻合、Roux-en-Y 吻合或非离断 Roux-en-Y 吻合;(4)胃癌分期为 I、II、III 期;(5)采用直线切割吻合器离断胃与十二指肠。

排除标准:(1)合并严重冠心病、心肌梗死、脑卒中等严重基础疾病患者;(2)既往有胃部手术史者;(3)因出血、穿孔、幽门梗阻等行急诊手术者。

### 三、手术方法

按照日本胃癌指南<sup>[3]</sup>行腹腔镜根治性全胃切除术或远端胃大部切除术加淋巴结清扫术,具体操作遵照腹腔镜胃癌手术操作指南<sup>[16-17]</sup>。使用直线

切割吻合器离断胃与十二指肠,对十二指肠残端分别进行加固和不加固处理。不加固即十二指肠残端不予加固缝合,在发现十二指肠残端少量渗血时,以钛夹夹闭或电凝点状止血处理;对十二指肠残端予以不同方式进行加固,包括荷包包埋、连续缝合、间断缝合、腔镜下包埋等,缝合深度包括全层或浆肌层。手术后常规放置引流管。

### 四、观察指标和评价标准

观察指标:(1)对十二指肠残端加固组和未加固组的基线资料包括性别、年龄、肿瘤 TNM 分期、肿瘤大小、美国东部肿瘤协作组(Eastern Cooperative Oncology Group, ECOG)评分、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、术前合并症、手术范围、吻合方式、术中出血量、手术时间等进行倾向性评分匹配,对两组患者经倾向性评分匹配后的临床资料进行比较。(2)分析比较两组患者术后近期并发症发生情况及其严重程度。(3)进一步亚组分析比较十二指肠残端加固组中,荷包包埋与非荷包包埋两组患者的术后近期并发症发生情况。

评价标准:(1)肿瘤 TNM 分期参照国际抗癌联盟及美国肿瘤联合会颁布的第 8 版胃癌 TNM 分期系统<sup>[18]</sup>。(2)术前状况评估依据 ECOG 评分<sup>[19]</sup>和 ASA 分级<sup>[20]</sup>。(3)术后近期并发症定义为术后 1 个月发生的并发症,根据国际 Clavien-Dindo 分级标准评价并发症严重程度,≥ III a 级判定为严重并发症<sup>[21]</sup>。

### 四、统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件对研究数据进行分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用  $t$

表 1 腹腔镜胃癌根治术后十二指肠残端加固(加固组)与未加固(未加固组)患者的基线资料比较

组别	例数	男性 [例(%)]	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	肿瘤 TNM 分期[例(%)]			肿瘤大小 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	ECOG 评分 <sup>a</sup> [例(%)]		术前有 合并症 [例(%)]
				I	II	III		<2分	≥2分	
加固组	792	556(70.2)	56.1±11.2	255(32.2)	171(21.6)	366(46.2)	4.0±1.7	679(85.7)	113(14.3)	100(12.6)
未加固组	412	282(68.4)	57.0±11.4	122(29.6)	82(19.9)	208(50.5)	4.0±1.8	350(85.0)	62(15.0)	60(14.6)
统计值		$\chi^2=0.395$	$t=-1.299$		$\chi^2=1.984$		$t=-0.359$	$\chi^2=0.133$		$\chi^2=0.882$
P 值		0.530	0.194		0.371		0.720	0.715		0.348
组别	例数	ASA 分级 <sup>b</sup> [例(%)]			手术范围[例(%)]		吻合方式[例(%)]		术中出血量 [ml, $M(Q_1, Q_3)$ ]	手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )
		1	2	3	远端	全胃	毕 II 式	Roux-en-Y		
加固组	792	484(61.1)	290(36.6)	18(2.3)	594(75.0)	198(25.0)	546(68.9)	246(31.1)	135.0(100.0, 200.0)	255.1±56.8
未加固组	412	267(64.8)	138(33.5)	7(1.7)	237(57.5)	175(42.5)	230(55.8)	182(44.2)	127.5(100.0, 200.0)	248.9±61.9
统计值			1.765		$\chi^2=38.709$		$\chi^2=20.434$		$Z=-0.253$	$t=1.723$
P 值			0.414		<0.001		<0.001		0.800	0.085

注:<sup>a</sup>为美国东部肿瘤协作组评分;<sup>b</sup>为美国麻醉医师协会评分

检验;不符合正态分布的计量资料以  $M(Q_1, Q_3)$  表示,采用 Wilcoxon 秩和检验。计数资料以例 (%) 表示,采用  $\chi^2$  检验。倾向性评分应用 SPSS 自带 1:1 匹配,卡钳值设置 0.02,应用最邻近和非替换原则进行匹配。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、倾向评分匹配后两组基线资料的比较

倾向评分匹配后,共 822 例患者纳入研究,加固组与未加固组患者各 411 例。匹配后,两组患者基线资料的比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),见表 2。

### 二、两组术后短期并发症发生情况的比较

两组患者围手术期无死亡。术后近期总体并发症发生率为 7.4%(61/822),61 例出现并发症的患者中,吻合口漏 14 例(23.0%),其中有 3 例行再次手术治疗后好转,11 例经非手术引流等保守治疗好转。腹腔出血 11 例(18.0%),8 例经再次手术治疗后好转,3 例经非手术治疗好转。十二指肠残端漏 8 例(13.1%),3 例经再次手术治疗后好转,5 例经保守治疗,即禁食水、持续胃肠减压、建立充分有效的引流、完全肠外营养以及生长抑素抑制胆、胰液和

胃肠道消化液的分泌后痊愈。切口裂开 2 例(3.3%)、切口感染 6 例(9.8%)和腹腔感染 20 例(32.8%),均予以抗感染及对症处理。两组术后近期总体并发症发生情况的比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。见表 3。全组患者术后近期发生  $\geq$  III a 级以上严重并发症 19 例(19/822, 2.3%),两组严重并发症发生率比较,差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。见表 4。

亚组分析显示,荷包包埋组与非荷包包埋组术后近期并发症发生率比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。见表 5。

## 讨 论

十二指肠残端的处理是胃癌根治术中极其重要的一环。十二指肠残端在开腹胃癌根治术中通常是加固的,但对于腹腔镜胃癌手术,器械离断十二指肠后,十二指肠残端是否加固,存在争议。Ri 等<sup>[15]</sup>认为,腹腔镜胃癌根治术行 Roux-en-Y 吻合后,十二指肠残端不加固,是发生十二指肠残端漏的独立危险因素;而十二指肠残端加固能降低十二指肠残端漏的发生率及严重程度。Inoue 等<sup>[22]</sup>认为,十二指肠残端漏能够通过腹腔镜下 Lembert 缝合予以避

表 2 腹腔镜胃癌根治术后十二指肠残端加固(加固组)与未加固(未加固组)倾向评分匹配后患者的基线资料比较

组别	例数	男性 [例(%)]	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	肿瘤 TNM 分期[例(%)]			肿瘤大小 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	ECOG 评分 <sup>a</sup> [例(%)]		术前有 合并症 [例(%)]
				I	II	III		<2分	$\geq 2$ 分	
加固组	411	288(70.1)	56.3 $\pm$ 10.9	104(25.3)	107(26.0)	200(48.7)	3.9 $\pm$ 1.6	308(74.9)	103(25.1)	101(24.6)
未加固组	411	281(68.4)	56.9 $\pm$ 11.4	122(29.7)	81(19.7)	208(50.6)	4.0 $\pm$ 1.8	300(73.0)	111(27.0)	113(27.5)
统计值		$\chi^2=0.280$	$t=-0.863$		$\chi^2=5.186$		$t=-0.883$	$\chi^2=0.404$		$\chi^2=0.910$
P 值		0.597	0.388		0.075		0.377	0.525		0.340
组别	例数	ASA 分级 <sup>b</sup> [例(%)]			手术范围[例(%)]		吻合方式[例(%)]		术中出血量 [ml, $M(Q_1, Q_3)$ ]	手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )
		1级	2级	3级	远端	全胃	毕 II 式	Roux-en-Y		
加固组	411	279(67.9)	123(29.9)	9(2.2)	237(57.7)	174(42.3)	229(55.7)	182(44.3)	150.0(100.0, 200.0)	255.7 $\pm$ 57.7
未加固组	411	290(70.6)	115(28.0)	6(1.5)	237(57.7)	174(42.3)	229(55.7)	182(44.3)	125.0(100.0, 200.0)	249.1 $\pm$ 61.9
统计值			$\chi^2=1.108$		$\chi^2=0$		$\chi^2=0$		$Z=-0.557$	$t=1.600$
P 值			0.582		1.000		1.000		0.578	0.110

注:<sup>a</sup>为美国东部肿瘤协作组评分;<sup>b</sup>为美国麻醉医师协会评分

表 3 腹腔镜胃癌根治术后十二指肠残端加固(加固组)与未加固(未加固组)倾向评分匹配后术后近期(1 个月内)并发症发生情况的比较[例(%)]

组别	例数	总体并发症	吻合口漏	腹腔出血	十二指肠残端漏	切口裂开	切口感染	腹腔感染
加固组	411	25(6.1)	6(1.5)	6(1.5)	3(0.7)	1(0.2)	1(0.2)	8(1.9)
未加固组	411	36(8.8)	8(1.9)	5(1.2)	5(1.2)	1(0.2)	5(1.2)	12(2.9)
$\chi^2$ 值		2.142	0.291	0.092	0.505	0	2.686	0.820
P 值		0.143	0.590	0.761	0.477	1.000	0.101	0.365

**表 4** 本组腹腔镜胃癌根治术后十二指肠残端加固(加固组)与未加固(未加固组)倾向评分匹配术后近期(1个月内)严重并发症( $\geq$  III a 级)发生情况的比较[例(%)]

组别	例数	严重并发症	吻合口漏	腹腔出血	十二指肠残端漏	切口裂开	切口感染	腹腔感染
加固组	411	7(1.7)	1(0.2)	4(0.9)	1(0.2)	0	0(0)	1(0.2)
未加固组	411	12(2.9)	2(0.5)	4(0.9)	2(0.5)	0	2(0.5)	2(0.5)
$\chi^2$ 值		1.347	0.335	0	0.335	-	2.005	0.335
P值		0.246	0.563	1.000	0.563	-	0.157	0.563

注:“-”表示无数据

**表 5** 本组腹腔镜胃癌根治术后十二指肠残端加固组中荷包包埋组与非荷包包埋组术后近期(1个月内)并发症发生情况的比较[例(%)]

组别	例数	总体并发症	十二指肠残端漏	吻合口漏	腹腔出血	腹腔感染	切口感染	切口裂开
荷包包埋组	345	9(2.6)	0	3(0.9)	3(0.9)	3(0.9)	0	0
非荷包包埋	66	16(24.2)	3(4.5)	3(4.5)	3(4.5)	5(7.6)	1(1.5)	1(1.5)
$\chi^2$ 值		45.388	15.797	5.204	5.204	13.055	5.240	5.240
P值		<0.001	<0.001	0.023	0.023	<0.001	0.022	0.022

免。Wang 等<sup>[23]</sup>认为,器械吻合后加固十二指肠残端,能减少器械出血及总体并发症发生率,但是过度加固,不但不会减少十二指肠残端漏的发生率,反而会延长手术时间。Wu 等<sup>[24]</sup>和 Sajid 等<sup>[25]</sup>认为,直线切割闭合器加固缝合十二指肠残端,能减少术后出血及漏的发生率。但多数研究人员认为,十二指肠残端的常规加固不是胃切除术所必需的<sup>[3,26]</sup>。

本研究总结本中心 10 年来的腹腔镜胃癌患者经过倾向评分匹配后的数据资料显示:十二指肠残端加固组与未加固组术后近期总体并发症及严重并发症发生率差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。在开放手术中,由于视野开阔、局部暴露清楚、操作空间大,十二指肠残端加固是常规进行的;而腹腔镜下,十二指肠残端加固由于操作角度受限、缝线张力、打结力度难以控制以及术者与助手发力不易协调等原因,对十二指肠残端不常规加固,只是在发现十二指肠残端少量渗血时以钛夹夹闭或电凝点状止血<sup>[27]</sup>。十二指肠残端漏的出现多是由于在裸化十二指肠的过程中,超声刀刀头的功能面损伤十二指肠壁引起,也可因腹腔镜下直线切割吻合器离断十二指肠时牵引张力较大导致残端缝钉脱落所致,或因直线切割吻合器钉高选择不当致闭合不严密引起,同时也与患者自身的营养状态、全身状况、术中十二指肠残端的处理方式(勉强关闭或强行包埋残端)等因素有关<sup>[28]</sup>。因此,十二指肠残端是否需要手工加固,应首先关注十二指肠残端的局部条件、游离长度及其与胰腺的关系,来评估加固缝合的风险性<sup>[27]</sup>。

十二指肠残端加固方式很多,常见的有荷包包埋、“8”字缝合、“U”形缝合和腔镜下包埋等<sup>[22,29-31]</sup>。本研究亚组分析结果显示,荷包包埋组十二指肠残端漏和腹腔感染发生率较非荷包包埋组和未加固组更低,提示荷包包埋加固十二指肠残端可能更有优势,这与既往研究结果基本一致<sup>[30]</sup>。此外,预防十二指肠残端漏,还需充分的术前准备、纠正营养状态以及术后给予营养支持治疗。

综上所述,腹腔镜下直线切割吻合器闭合十二指肠残端后,可不常规加固。但若遇残端闭合后有出血或钉合不佳等情况,则应进行加固缝合。加固方式首选荷包包埋。但本研究是单中心回顾性队列研究,不可避免地存在病例选择偏倚和回忆偏倚等情况。因此,本研究结果尚需多中心前瞻性随机对照研究进一步证实。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 燕明:酝酿和设计实验,实施研究、采集数据、分析和解释数据,起草文章;李政焰:对文章的知识性内容做批评性审阅并帮助统计学分析;林夏和叶小双:对文章的知识性内容做批评性修改;钱锋、石彦:行政、技术或材料支持;赵永亮:指导整个项目的酝酿、设计和实施工作,对文章的知识性内容做批评性审阅

## 参 考 文 献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021,71(3):209-249. DOI:10.3322/caac.21660.
- [2] Wang F, Shen L, Li J, et al. The Chinese Society of Clinical Oncology (CSCO): clinical guidelines for the diagnosis and treatment of gastric cancer[J]. Cancer Communications, 2019,39(1):10. DOI:10.1186/s40880-019-0349-9.

- [3] Japanese Gastric Cancer Association. Japanese Gastric Cancer Treatment Guidelines 2018 (5th edition)[J]. 2021, 24(1): 1-21. DOI:10.1007/s10120-020-01042-y.
- [4] Ajani J A, D'Amico TA, Almhanna K, et al. Gastric cancer, version 3.2016, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2016, 14(10):1286-1312. DOI:10.6004/jnccn.2016.0137.
- [5] Kitano S, Iso Y, Moriyama M, et al. Laparoscopy-assisted Billroth I gastrectomy[J]. Surg Laparosc Endosc, 1994, 4(2):146-148.
- [6] Hu Y, Huang C, Sun Y, 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. DOI: 10.1200/JCO.2015.63.7215.
- [7] Li Z, Ji G, Bai B, et al. Laparoscopy-assisted distal gastrectomy versus laparoscopy-assisted total gastrectomy with D2 lymph node dissection for middle-third advanced gastric cancer[J]. Surg Endosc, 2018, 32(5): 2255-2262. DOI:10.1007/s00464-017-5919-9.
- [8] Li Z, Li B, Bai B, et al. Long-term outcomes of laparoscopic versus open D2 gastrectomy for advanced gastric cancer [J]. Surg Oncol, 2018, 27(3):441-448. DOI:10.1016/j.suronc.2018.05.022.
- [9] 李政焰,石彦,赵永亮,等.腹腔镜与开腹进展期远端胃癌 D2 根治术疗效对比[J].中华胃肠外科杂志, 2016, 19(5): 530-534. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.05.012.
- [10] 李政焰,刘伟,季刚,等.腹腔镜与开腹进展期胃癌 D2 根治术远期疗效的 Meta 分析[J].国际科学杂志, 2017, 44(2):88-94, 封 3. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4203.2017.02.005.
- [11] 陈哲,任双义.腹腔镜辅助下胃癌根治术疗效分析[J/CD].中华腔镜外科杂志(电子版), 2014, 7(6): 10-13. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2014.06.004.
- [12] 张超,余佩武,刘伟,等.十二指肠残端瘘的诊断与治疗[J].重庆医学, 2006, 35(12):1097-1098.
- [13] Xu QR, Wang KN, Wang WP, et al. Linear stapled esophagogastrostomy is more effective than hand-sewn or circular stapler in prevention of anastomotic stricture: a comparative clinical study[J]. J Gastrointest Surg, 2011, 15(6):915-921. DOI:10.1007/s11605-011-1490-1.
- [14] Fang C, Hua J, Li J, et al. Comparison of long-term results between laparoscopy-assisted gastrectomy and open gastrectomy with D2 lymphadenectomy for advanced gastric cancer[J]. Am J Surg, 2014, 208(3): 391-396. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2013.09.028.
- [15] Ri M, Hiki N, Ishizuka N, et al. Duodenal stump reinforcement might reduce both incidence and severity of duodenal stump leakage after laparoscopic gastrectomy with Roux-en-Y reconstruction for gastric cancer[J]. Gastric Cancer, 2019, 22(5): 1053-1059. DOI: 10.1007/s10120-019-00946-8.
- [16] 郑民华,余佩武,赵永亮,等.腹腔镜胃癌手术操作指南(2016 版)[J].中华消化外科杂志, 2016, 15(9):851-857. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2016.09.001.
- [17] 中国腹腔镜胃肠外科研究组(CLASS),中国抗癌协会胃癌专业委员会,中华医学会外科分会腹腔镜与内镜外科学组.腹腔镜局部进展期远端胃癌 D2 根治术标准操作流程:CLASS-01 研究共识[J].中华胃肠外科杂志, 2019(9): 807-811. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.09.
- [18] Son T, Sun J, Choi S, et al. Multi-institutional validation of the 8th AJCC TNM staging system for gastric cancer: analysis of survival data from high-volume eastern centers and the SEER database[J]. J Surg Oncol, 2019, 120(4):676-684. DOI:10.1002/jso.25639.
- [19] Oken MM, Creech RH, Tormey DC, et al. Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group[J]. Am J Clin Oncol, 1982, 5(6):649-655.
- [20] Haynes SR, Lawler PG. An assessment of the consistency of ASA physical status classification allocation[J]. Anaesthesia, 1995, 50(3): 195-199. DOI: 10.1111/j.1365-2044.1995.tb04554.x.
- [21] Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience[J]. Ann Surg, 2009, 250(2): 187-196. DOI:10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2.
- [22] Inoue K, Michiura T, Fukui J, et al. Staple-Line reinforcement of the duodenal stump with intracorporeal lebert's sutures in laparoscopic distal gastrectomy with Roux-en-Y reconstruction for gastric cancer[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2016, 26(4): 338-342. DOI:10.1097/SLE.0000000000000291.
- [23] Wang Z, Dai X, Xie H, et al. The efficacy of staple line reinforcement during laparoscopic sleeve gastrectomy: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Int J Surg, 2016, 25:145-152. DOI: 10.1016/j.ijssu.2015.12.007.
- [24] Wu C, Wang FG, Yan WM, et al. Is there necessity for oversewing the staple line during laparoscopic sleeve gastrectomy? An updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Invest Surg, 2020, 33(9):839-850. DOI: 10.1080/08941939.2019.1665380.
- [25] Sajid MS, Khatri K, Singh K, et al. Use of staple-line reinforcement in laparoscopic gastric bypass surgery: a meta-analysis[J].Surg Endosc, 2011, 25(9):2884-2891. DOI: 10.1007/s00464-011-1637-x.
- [26] Kim J, Song KY, Chin HM, et al. Totally laparoscopic gastrectomy with various types of intracorporeal anastomosis using laparoscopic linear staplers: preliminary experience[J]. Surg Endosc, 2008, 22(2): 436-442. DOI:10.1007/s00464-007-9446-y.
- [27] 张忠涛,陈凛,李乐平,等.胃肠外科手术缝合技术与缝合材料选择中国专家共识(2018 版)[J].中国实用外科杂志, 2019, 39(1): 27-33. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.01.07.
- [28] 所剑,李伟,王大广.腹腔镜胃癌根治术后十二指肠残端瘘的诊断与处理[J/CD].中华普外科手术学杂志(电子版), 2015, 9(2): 98-100. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2015.02.032.
- [29] 赵忠扩,邵钦树,王永向,等.荷包包埋法在胃癌根治术十二指肠残端处理中的临床意义[J].中华医学杂志, 2011, 91(21): 1475-1478. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2011.21.010.
- [30] He H, Li H, Ye B, et al. Single purse-string suture for reinforcement of duodenal stump during laparoscopic radical gastrectomy for gastric cancer[J]. Front Oncol, 2019, 9:1020. DOI:10.3389/fonc.2019.01020.
- [31] Kim MC, Kim SY, Kim KW. Laparoscopic reinforcement suture (LARS) on staple line of duodenal stump using barbed suture in laparoscopic gastrectomy for gastric cancer: a prospective single arm phase II study[J]. J Gastric Cancer, 2017, 17(4):354. DOI:10.5230/jgc.2017.17.e40.