

# 手助腹腔镜和开腹胃癌 D<sub>2</sub> 根治术临床应用对比

黄一雄, 高成钢, 任伍保, 冯万东, 苏仕功

马鞍山十七冶医院普外科, 安徽 马鞍山 243000

**摘要:** **目的** 探讨手助腹腔镜手术(HALS)在胃癌 D<sub>2</sub> 根治术的临床疗效和安全性。**方法** 选取 2017 年 4 月至 2020 年 12 月在马鞍山十七冶医院 60 例胃癌接受根治术的患者为研究对象,用抽签法随机分为 HALS 组 30 例和传统开腹(OS)组 30 例,比较两组患者术中、术后指标并随访生存情况,以 2022 年 12 月 10 日为末次随访时间。**结果** 与 OS 组比较,HALS 组手术时间长、术中失血量少、切口长度小、术后排气时间和术后全流质进食的时间以及术后下床时间早,手术后 6 h、12 h、24 h、48 h 的数字疼痛评定量表(NRS)评分低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组腹部引流管拔除时间、术后住院日、清扫淋巴结数、无病生存期和总生存期差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。HALS 组术后并发症的总体发生率低于 OS 组,差异有统计学意义(16.67% vs 40.00%,  $\chi^2 = 4.02$ ,  $P < 0.05$ )。**结论** HALS 创伤小,术后并发症少,在胃癌的 D<sub>2</sub> 根治术中是安全可行的。HALS 结合了腹腔镜手术的微创特点和外科医生手的触觉,降低了手术操作难度,更方便进行复杂的腹腔手术,可以作为胃癌手术治疗方法之一。

**关键词:** 手辅助; 腹腔镜手术; 开腹手术; 胃癌根治术; D<sub>2</sub> 淋巴结清扫

中图分类号: R735.2 R656.6<sup>+</sup>1 文献标识码: A 文章编号: 1674-8182(2023)09-1312-06

## Hand-assisted laparoscopic surgery versus open surgery in D<sub>2</sub> radical gastrectomy

HUANG Yixiong, GAO Chenggang, REN Wubao, FENG Wandong, SU Shigong

Department of General Surgery, Ma'anshan Shiqiye Hospital, Ma'anshan, Anhui 243000, China

Corresponding author: SU Shigong, E-mail: drssg@sina.com

**Abstract: Objective** To investigate the clinical efficacy and safety of hand-assisted laparoscopic surgery (HALS) in D<sub>2</sub> radical gastrectomy. **Methods** Sixty patients with gastric cancer who underwent radical surgery at Ma'anshan Shiqiye Hospital from April 2017 to December 2020 were selected as the study subjects. They were randomly divided into a HALS group of 30 patients and a traditional open surgery (OS) group of 30 patients by a lottery method. The intra- and post-operative indicators of the two groups were compared, and the survival status was followed up on December 10, 2022. **Results** In HALS group, the operation time was longer, the intraoperative blood loss and the incision length were smaller, time to exhaust, time to intaking total fluid diet and time to getting out of bed after operation were earlier, and the numerical pain rating (NRS) scores at 6-, 12-, 24- and 48-h after operation were lower, compared with those in OS group ( $P < 0.05$ ). There was no statistical difference in the removal time of abdominal drainage tubes, postoperative hospital stay, number of lymph nodes cleaned, disease-free survival and overall survival between two groups ( $P > 0.05$ ). The overall incidence of postoperative complications in HALS group was significantly lower than that in OS group (16.67% vs 40.00%,  $\chi^2 = 4.02$ ,  $P < 0.05$ ). **Conclusion** HALS has lesser trauma and fewer postoperative complications, with safe and feasible in D<sub>2</sub> radical surgery for gastric cancer patients. HALS combines the minimally invasive characteristics of laparoscopic surgery with the touch of the surgeon's hand, which reduces the difficulty of operation and is more convenient for complicated abdominal surgery, and can become one of the surgical treatment methods for gastric cancer.

DOI: 10.13429/j.cnki.cjer.2023.09.007

基金项目: 安徽省医疗卫生重点专科建设项目(皖卫科教发[2021]273号-85); 马鞍山市卫生计生委科技项目(马卫计办[2016]282号-8)

通信作者: 苏仕功, E-mail: drssg@sina.com

出版日期: 2023-09-20

**Keywords:** Hand-assisted; Laparoscopic surgery; Open surgery; Radical gastrectomy; D<sub>2</sub> lymphadenectomy

**Fund program:** Anhui Province Medical and Health Key Specialty Construction Project (WWKJF [2021] No. 273-85); Ma'anshan Health and Family Planning Commission Science and Technology Project (MWJB [2016] No. 282-8)

胃癌是世界范围内及我国常见的恶性肿瘤,也是死亡人数最多的胃肠道恶性肿瘤,目前仍以手术治疗为主。自1994年日本学者 Kitano 等首次报道应用腹腔镜手术治疗胃癌以来,胃癌微创手术取得了显著进展,可获得良好的近期疗效<sup>[1]</sup>。但全腹腔镜手术在胃癌治疗中技术复杂,对于初学者有不小的困难,尚未得到广泛开展。手辅助腹腔镜手术(hand-assisted laparoscopic surgery, HALS)是一种适合治疗结直肠良性和恶性疾病的有效技术<sup>[2]</sup>,外科医生可以将手插入腹部操作,由于手的高度灵活精细的运动技能和良好的触觉,复杂的腹腔镜手术可以类似于传统的开放手术,并且可能比全腹腔镜手术更容易进行,HALS在结直肠手术中应用广泛<sup>[3]</sup>,但其在胃癌治疗中的应用报道不多,现将笔者 HALS 和开腹胃癌 D<sub>2</sub> 根治术临床治疗结果报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年4月至2020年12月马鞍山市十七冶医院60例胃癌接受D<sub>2</sub>根治术患者为研究对象,男40例,女20例,年龄30~83(67.61±10.72)岁,采用抽签的方式,随机分为HALS组30例和传统的开腹(OS)组30例。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:(1)术前胃镜及上腹部增强CT明确诊断,无远处转移病灶,术前TNM分期为I、II、III期;(2)术前未接受化学治疗;(3)符合手术适应证;(4)无严重基础疾病;(5)本研究经马鞍山市十七冶医院伦理委员会批准(批件号:2016025),所有患者在术前均签署临床研究知情同意书。根据日本胃癌协会《胃癌处理规约》(第14版)进行胃周区域淋巴结清扫,均实施根治性手术。排除标准:(1)术前合并其他恶性肿瘤或存在远处转移;(2)合并严重的脑、心、肺、肾疾病;(3)有凝血障碍或严重的基础疾病;(4)术前经过新辅助化疗;(5)有腹部手术史或者接受肿瘤姑息切除术。

1.3 手术方法 两组手术均由同一医疗团队进行。

1.3.1 HALS组 具体步骤如下,术中患者取左高右低的反 Trendelenburg 体位。手术者站在患者的右侧,第一助手在患者左侧,扶镜手在患者双腿之间。先采用腹腔镜探查,明确腹腔转移情况,确定手术方式,再在剑突正中6~7 cm 切口置入“蓝碟”(Lapdisc)手助

器,手术者左手经“蓝碟”手助器插入患者腹腔,在右侧锁骨中线平脐,将12 mm Trocar 插入腹腔处作为主操作口,将10 mm Trocar 插入脐下作为腹腔镜观察口,5 mm Trocar 置入左锁骨中线肋缘下5 cm 处作为助手操作口。提起大网膜,沿横结肠上缘用电刀游离大网膜和胃结肠韧带,分离横结肠系膜前叶。沿胰腺下缘在脾脏下极脾动脉分出胃网膜左动脉处结扎、切断胃网膜左血管,清扫No.4sb 淋巴结,沿胃结肠共干寻找到胃网膜右静脉的起始部,在根部结扎、切断胃网膜右静脉,清扫No.4d 淋巴结,进一步自胰腺下缘向胰腺上缘向右侧分离至胰十二指肠动脉和幽门下清扫No.6 淋巴结,沿胃十二指肠动脉向上找到胃右动脉,在根部结扎切断,清扫No.5 淋巴结,横断十二指肠。将胰腺上缘与肝总动脉之间的组织紧张,自肝固有动脉处开始向左清扫No.12a、No.8a 和 No.8p 淋巴结,继续清除腹腔干和胃左动脉右侧淋巴脂肪组织,在根部结扎、切断胃左动脉清扫No.7 和 No.9 淋巴结,向上分离至贲门右侧,紧邻肝左叶脏面分离肝胃韧带,清扫No.1 组淋巴结。根治性远端胃切除术,保留胃短血管和胃后血管,清扫胃小弯贲门侧No.3 组淋巴结;根治性全胃切除术,横断胃短血管和清扫No.10 淋巴结至贲门左侧,并清扫No.2 淋巴结;均行D<sub>2</sub>根治性切除。遵循胃癌根治术指南要求的肿瘤切除范围行远端或全胃切除,近端胃癌作全胃切除,经蓝碟切口在直视下行消化道重建;胃部分切除术,作Billroth I或II式吻合;全胃切除术,作空肠食道结肠后 Roux-en-Y 吻合,吻合口附近置一根腹腔引流管。

1.3.2 OS组 传统开腹胃癌根治术遵循胃癌根治术指南要求作淋巴结清扫及肿瘤切除范围行远端或全胃切除,近端胃癌作全胃切除,完成胃肠道重建。

1.4 观察指标 (1) 术中术后指标:观察 HALS 组与 OS 组的手术时间、切口长度、术中失血、术后排气时间、手术后首次恢复全流质饮食时间、术后下床活动时间、清扫淋巴结数(根据病理科医师检出)、术后住院时间、患者腹腔引流管拔除时间、疼痛严重程度、并发症等。患者的疼痛严重程度均由术后6 h、12 h、24 h 和 48 h 的数字疼痛评定量表(numerical pain rating, NRS)<sup>[4]</sup>进行评估。(2) 并发症:根据 Clavien-Dindo 并发症分级系统<sup>[5]</sup>,在手术后30 d 内评估并发症的严重程度,如果患者有不止1个并发症,则记录

最严重的并发症。Ⅲ A 并发症或最高等级并发症被指定为严重并发症。(3) 生存状况:无病生存期是指从手术切除胃癌至局部区域复发或远处转移的时间间隔;总生存期指从手术切除确诊胃癌至(因任何原因)死亡的时间(失访患者为最后一次随访时间,研究结束时仍然存活患者,为随访结束日)。患者每 1~3 个月进行门诊或电话随访,确定是否复发、转移或死亡。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 21.0 进行统计分析和处理。计数数据以例(%)表示,采用 $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率检验。正态分布的计量数据以 $\bar{x}\pm s$  表示,采用成组 *t* 检验;重复测量资料采用方差分析。采用 Graphpad prism 绘制生存曲线,采用 log-rank 检验分析生存曲线之间的差异。*P*<0.05 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般资料 两组患者的性别、年龄、体质量指数(BMI)、基础疾病、肿瘤位置和胃切除术范围差异无统计学意义(*P*>0.05)。见表 1。

2.2 临床效果指标 与 OS 组相比,HALS 组手术时间长、术中失血量少、切口长度小、术后排气时间和术后全流质进食的时间和术后下床活动时间早,差异有统计学意义(*P*<0.05);腹部引流管拔除时间、手术后住院日和清扫淋巴结数差异无统计学意义(*P*>0.05)。见表 2。两组 NRS 评分在术后 6 h、12 h、24 h、48 h 递减,且两组比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 3。

表 1 两组一般资料比较

Tab. 1 Comparison of general information between two groups

项目	HALS 组 ( <i>n</i> = 30)	OS 组 ( <i>n</i> = 30)	$\chi^2/t/z$ 值	<i>P</i> 值
性别[男,例(%)]	22(73.33)	18(60.00)	1.20	0.27
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )	67.82±9.84	67.23±12.27	0.04	0.83
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x}\pm s$ )	22.62±3.68	23.11±3.44	0.53	0.60
基础疾病[例(%)]				
糖尿病	4(13.33)	3(10.00)	0.00	1.00
高血压	9(30.00)	13(43.33)	1.15	0.28
肾脏疾病	0	1(3.33)		1.00 <sup>a</sup>
肿瘤位置[例(%)]			2.66	0.27
胃窦	12(40.00)	8(26.67)		
胃角	10(33.33)	8(26.67)		
胃体	8(26.67)	14(46.67)		
胃切除术范围[例(%)]			0.69	0.41
全胃切除术	8(26.67)	11(36.67)		
部分胃切除术	22(73.33)	19(63.33)		
TNM 分期[例(%)]			1.24	0.22
I	13(43.33)	9(30.00)		
II	2(6.67)	1(3.33)		
III	15(50.00)	20(66.67)		

注:<sup>a</sup> 为 Fisher 确切概率检验。

2.3 术后并发症 HALS 组中 5 例患者出现并发症,包括切口感染、肺部感染、肝功能异常、发热、关节炎、胰腺损伤和空肠残端漏,无死亡病例。在 OS 组中患者发生并发症 12 例,包括切口感染、发热、肺部感染、腹腔积液、胸腔积液、肾功能衰竭、胰漏、吻合口漏、十二指肠残端漏,死亡 1 例。HALS 组术后并发症的总体发生率低于 OS 组,差异有统计学意义[16.67%(5/30) vs 40.00%(12/30),  $\chi^2 = 4.02, P = 0.04$ ]。两组患者术后 Clavien-Dindo 并发症分级见表 4。

2.4 两组患者术后无病生存期和总生存期比较 截至末次随访时间 2022 年 12 月 10 日,HALS 组复发/转移 5 例,死亡 3 例,OS 组复发/转移 13 例,死亡 8 例。HALS 组无病生存期为(36.63±19.95)个月,OS 组的为(34.50±21.12)个月,log-rank 检验显示两组间无病生存率差异无统计学意义(*P*>0.05)。见图 1A。HALS 组总生存期为(37.20±19.26)个月,OS 组为(35.97±20.52)个月,log-rank 检验显示两组间总生存率差异无统计学意义(*P*>0.05)。见图 1B。

表 2 两组临床疗效指标比较 (*n* = 30,  $\bar{x}\pm s$ )

Tab. 2 Comparison of clinical efficacy indicators between two groups (*n* = 30,  $\bar{x}\pm s$ )

指标	HALS 组	OS 组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
手术时间(min)	267.67±47.86	210.10±52.44	4.44	<0.01
术中失血(mL)	132.67±46.54	270.00±58.51	58.00	<0.01
切口长度(cm)	6.00±1.25	18.00±2.67	23.99	<0.01
术后排气时间(h)	64.17±10.49	210.10±52.44	14.95	<0.01
术后全流质进食时间(h)	32.00±14.89	65.60±57.66	3.09	<0.01
手术后住院日(d)	14.67±10.04	18.30±7.91	1.56	0.12
术后下床活动时间(h)	34.40±12.50	58.40±13.64	7.10	<0.01
清扫淋巴结数(个)	18.23±4.90	17.77±4.67	0.38	0.71
腹腔引流管拔除时间(d)	10.83±10.57	14.43±8.69	1.44	0.16

表 3 两组术后 NRS 评分比较 (*n* = 30,  $\bar{x}\pm s$ )

Tab. 3 Comparison of postoperative NRS between two groups (*n* = 30,  $\bar{x}\pm s$ )

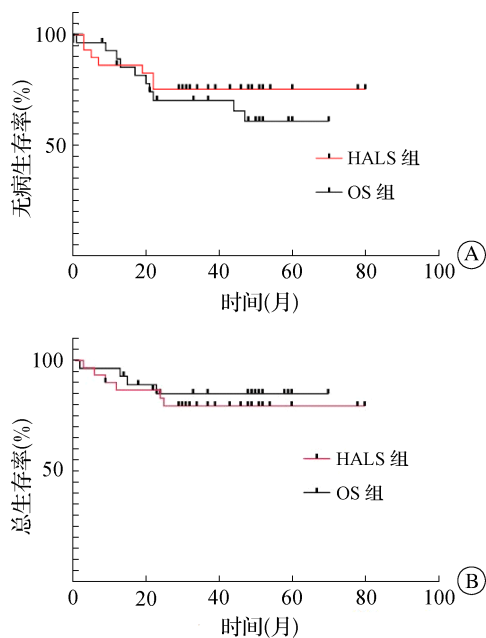
分组	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
HALS 组	3.40±0.72 <sup>a</sup>	2.47±0.73 <sup>a</sup>	2.17±0.38 <sup>a</sup>	1.60±0.56 <sup>a</sup>
OS 组	5.07±0.25	4.10±0.31	4.00±0.26	3.17±0.46
<i>F</i> <sub>组间</sub> / <i>P</i> <sub>组间</sub>	305.99/<0.01			
<i>F</i> <sub>时间</sub> / <i>P</i> <sub>时间</sub>	244.55/<0.01			
<i>F</i> <sub>交互</sub> / <i>P</i> <sub>交互</sub>	1.35/<0.26			

注:<sup>a</sup> 为与 OS 组相比,*P*<0.05。

表 4 两组术后 Clavien-Dindo 并发症分级 [*n* = 30, 例(%)]

Tab. 4 Postoperative Clavien-Dindo complication grading between two groups [*n* = 30, case(%)]

分组	≤ II	III a	III b	IV a	IV b	V
HALS 组	3(10.00)	2(6.67)	0	0	0	0
OS 组	8(26.67)	2(6.67)	0	1(3.33)	0	1(3.33)



注:A为无病生存率,B为总生存率。

图1 两组术后生存曲线

Fig. 1 Postoperative survival curves of two groups

### 3 讨论

手术是目前治疗胃癌的主要方法,以往多采用开腹手术<sup>[6]</sup>。但传统的开腹术创伤大,术后恢复慢,并发症多<sup>[7]</sup>。Kitano等最早开展的腹腔镜胃癌切除术,仅限于早期胃癌,淋巴结清扫水平通常为胃周,手术质量和疗效有争议。郑民华等<sup>[8]</sup>提出微创手术的规范化对于提高微创手术疗效、降低术后并发症发生率非常重要。黄昌明等<sup>[9]</sup>也认为在初期开展该技术的中心,进展期胃癌的腹腔镜手术需慎重。微创化治疗是外科发展的趋势,然而腹腔镜根治性胃癌切除术所需的操作技能很难掌握,其发展和普及一直很缓慢。手助腹腔镜行胃癌根治性切除术,插入手的触觉可以很好地解决胃切除术和淋巴结清扫中的各种技术难题,保留了腹腔镜手术微创的技术优势<sup>[10]</sup>。可以降低外科手术的复杂性,并具有更高的手术安全性<sup>[11]</sup>,HALS应被视为一种介于传统开放手术和全腹腔镜手术之间的手术方法。

外科新技术的应用主要困难是医师需经历漫长、曲折的学习曲线,才能进行安全手术。本研究结果显示,HALS组的手术时间比OS组长,主要和早期操作技术不够熟练即所谓学习曲线有关。有作者报道胃癌根治术中HALS和传统手术时间比较无差异<sup>[12]</sup>。HALS是一种新型腹腔镜技术,虽然学习曲线可能较短,但也要不断学习和累积,才能熟练掌握这一项技能。研究HALS胃根治性切除术学习曲线的文献非常少。任镜清等<sup>[13]</sup>采用CUSUM法对HALS结直肠

癌根治术的学习曲线研究表明,术者驾驭该技术须累积的手术例数为32例。胃癌根治性切除术比结直肠癌根治术操作步骤多,技术复杂,且学习曲线可能更长。笔者体会掌握开放手术技术的外科医生,只需要短期培训,便可掌握HALS下D<sub>2</sub>根治性胃癌切除术操作技术的关键点,本研究中无中转开腹,也证明了手助操作技术较容易掌握,初期临床应用时,不会因为新技术,而降低手术质量。随着操作技术的熟练和助手的配合协调,笔者团队后期的手术时间比早期明显缩短。

与开放手术比较,腹腔镜胃癌手术可减少术中失血<sup>[14]</sup>,和精细手术密不可分。本研究中,HALS组患者术中失血量为(132.67±46.54)mL,较OS组的(270.00±58.51)mL明显减少,这和手术野的组织解剖被腹腔镜放大、高清显示,手术操作更精确,可进行精准外科止血,误伤更少有关。开腹手术视野虽然大,但是细微解剖结构没有放大,误伤可能性大,因此出血多。Luo等<sup>[15]</sup>报道42例HALS胃癌根治性胃切除术中失血量为(107.90±63.59)mL,本研究结果与其差别不大。

HALS组切口长度取决于手术者手的大小,满足于取出手术切除标本即可。本研究HALS组患者的切口长度为(6.00±1.25)cm,明显短于OS组患者的(18.00±2.6)cm,和肖伟等<sup>[12]</sup>研究报道一致。由于伤口疼痛与伤口长度相关,HALS组术后6h、12h、24h及48hNRS评分均低于OS组,这一结果表明HALS具有微创性。笔者认为即使在全腹腔镜胃切除术中,也必须使用小切口来取出标本,所以小切口要么在手术开始时作,要么在手术结束时作。在HALS组中,可利用手术开始时作的切口行手助,以降低手术难度,手术结束时利用该切口行消化道吻合和标本取出。“蓝碟”有良好切口的暴露和牵引作用,6cm左右的切口通常足以安全地取出标本并进行消化道吻合,尤其是全胃切除食管空肠Roux-en-Y吻合要比腹腔镜下操作简单容易,不需要使用昂贵腹腔镜下使用的吻合器<sup>[16]</sup>,因此治疗费用明显减少。此外,HALS组患者术后排气时间和术后全流质进食的时间等临床疗效指标优于OS组,也提示创伤小、术后恢复快。

淋巴结清扫通常被认为是实现胃癌根治性切除的重要因素之一,清除的淋巴结数量是衡量根治性切除彻底性的重要标准,是手术质量评价指标。规范的淋巴结清扫术被证明是改善胃癌患者预后的有效手段。Biffi等<sup>[17]</sup>研究表明,在接受胃切除术的胃癌患者中,更广泛的淋巴结切除为患者提供了保护,在多变量分析中,切除15个淋巴结患者的无病生存率和

总生存率明显低于切除多于 15 个淋巴结的患者。在本研究中, HALS 组 [(18.23 ± 4.90) 枚] 和 OS 组 [(17.77 ± 4.67) 枚] 都清除了相近数量的淋巴结, 表明 HALS 组和 OS 组胃癌根治性切除一样彻底, 手术质量相似。HALS 可以像开腹手术一样, 完全发挥手的触觉、暴露和保护作用, 有利于对重要血管结构意外损伤风险的控制, 用手固定血管快速控制出血, 有助于手术安全<sup>[18]</sup>。腹腔镜脾门淋巴结清扫时, 出血常是外科医生需要面对的挑战, 预防措施是顺利完成操作的前提<sup>[19]</sup>。本研究 HALS 手术过程中未发生大出血或脾脏损伤, 手辅助可降低外科手术技术的复杂性, 容易实现彻底的淋巴结清除精细解剖。

Clavien-Dindo 并发症分级评分系统是目前国际上评估术后并发症的最明确标准, 得分较高的患者也有更多的并发症, 是普通外科手术质量管理标准, 用于胃癌手术并发症的严重程度综合评价。目前文献报道的胃癌术后并发症发生率为 8.0%~35.7%<sup>[20]</sup>, 本研究 HALS 组无中转开腹和严重并发症发生, OS 组发生消化道漏 2 例, 1 例治愈, 另 1 例手术后 30 d 内因出血再手术死亡。HALS 组术后并发症的总发生率低于 OS 组。Gong 等<sup>[21]</sup>在肥胖患者进行 HALS 下 D<sub>2</sub> 胃癌切除术的研究中发现, 手助组术后并发症明显少于传统开腹组, 也证明手术安全性。本研究随访结果中, 两组患者无病生存期及总生存期比较无差异, 表明 HALS 胃癌根治切除术和传统开放手术疗效相同。

本研究表明, HALS 结合了腹腔镜手术的微创特点和外科医生手的触觉反馈, 空间位置感觉更加精准。外科医生能够短时间内掌握技术, 降低手术操作难度, 更方便进行复杂的腹腔手术。HALS 可以实现和开腹手术相似的肿瘤根治切除, 但创伤小, 术后并发症低, 在胃癌的 D<sub>2</sub> 根治术中是安全、可行的, 可以成为胃癌手术治疗方法之一。但本样本较少, 研究结果可能出现偏差, 需要进行更大样本随机对照研究。

利益冲突 无

#### 参考文献

[1] Lee S, Kim HH. Minimally invasive surgery in advanced gastric cancer[J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2022, 6(3): 336-343.

[2] Siddiqui J, Young CJ. Thirteen-year experience with hand-assisted laparoscopic surgery in colorectal patients[J]. *ANZ J Surg*, 2020, 90(1/2): 113-118.

[3] 韩华, 李天梁, 卢通, 等. 手辅助腹腔镜技术在乙状结肠造口还纳术中的应用观察[J]. *山东医药*, 2021, 61(12): 54-56.

Han H, Li DL, Lu T, et al. Observation on the application of hand-assisted laparoscopic technique in sigmoid colostomy [J]. *Shandong*

*Med J*, 2021, 61(12): 54-56.

- [4] Pathak A, Sharma S, Jensen MP. The utility and validity of pain intensity rating scales for use in developing countries[J]. *Pain Rep*, 2018, 3(5): e672.
- [5] Bolliger M, Kroehnert JA, Molineus F, et al. Experiences with the standardized classification of surgical complications (Clavien-Dindo) in general surgery patients[J]. *Eur Surg*, 2018, 50(6): 256-261.
- [6] 曾伟立, 尹福根. 腹腔镜胃癌根治术与开腹胃癌根治术的效果比较[J]. *实用癌症杂志*, 2021, 36(1): 172-174.
- Zeng WL, Yin FG. Comparison between laparoscopic radical gastrectomy and open radical gastrectomy for gastric cancer[J]. *Pract J Cancer*, 2021, 36(1): 172-174.
- [7] 苗青旺. 进展期胃癌应用腹腔镜手术与开腹根治术的疗效对比分析[J]. *山西医药杂志*, 2020, 49(2): 190-192.
- Miao QW. Comparative analysis of the curative effect of laparoscopic surgery and open radical surgery for advanced gastric cancer[J]. *Shanxi Med J*, 2020, 49(2): 190-192.
- [8] 郑民华, 马君俊, 吴超. 微创肿瘤手术临床研究结果的启示与思考: 如何提高微创外科手术的质量控制[J]. *中华消化外科杂志*, 2020, 19(1): 36-40.
- Zheng MH, Ma JJ, Wu C. Enlightenment and reflection of clinical research results on oncological minimally invasive surgery: how to improve the quality control of minimally invasive surgery[J]. *Chin J Dig Surg*, 2020, 19(1): 36-40.
- [9] 黄昌明, 陈超跃, 刘治羽, 等. 中国腹腔镜胃癌手术 20 年发展、问题与对策[J]. *中华普外科手术学杂志(电子版)*, 2021, 15(2): 123-128.
- Huang CM, Chen QY, Liu ZY, et al. Development, problems and countermeasures of laparoscopic radical gastrectomy for gastric cancer in China in the past 20 years [J]. *Chin J Oper Proc Gen Surg Electronic Ed*, 2021, 15(2): 123-128.
- [10] Luo GD, Xiang Q, Wang XH, et al. Hand-assisted laparoscopic versus laparoscopic-assisted radical gastrectomy in the treatment of advanced distal gastric cancer: final results of a single-center randomized study [J]. *J Int Med Res*, 2022, 50(7): 3000605221109361.
- [11] Shu P, Cheng L, Xie C, et al. Reverse rolling-mat type lymph node dissection is the key step to solve the operative difficulties in hand-assisted laparoscopic D2 radical gastrectomy[J]. *BMC Surg*, 2022, 22(1): 2.
- [12] 肖伟, 揭志刚, 李正荣, 等. 改良手辅助腹腔镜与传统开腹胃癌根治术的疗效对照研究[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2019, 24(7): 502-506.
- Xiao W, Jie ZG, Li ZR, et al. A curative effect controlled study of modified hand-assisted laparoscopic and conventional open radical gastrectomy[J]. *J Laparosc Surg*, 2019, 24(7): 502-506.
- [13] 任镜清, 刘少杰, 罗辉兴, 等. 以 CUSUM 法分析手辅助腹腔镜结直肠根治术的学习曲线[J]. *暨南大学学报(自然科学与医学版)*, 2020, 41(3): 235-240.
- Ren JQ, Liu SJ, Luo HX, et al. The learning curve of hand-assisted laparoscopic radical resection for colorectal cancer by cumulative sum analysis[J]. *J Jinan Univ Nat Sci Med Ed*, 2020, 41(3): 235-240.

- [5] 欧阳骏, 牛玉林. 细胞自噬相关蛋白在大鼠脾脏撞击伤后12小时内脾组织中的表达[J]. 中国临床研究, 2019, 32(1): 18-22. Ouyang JJ, Niu YL. Expressions of autophagy related proteins in spleen tissue within 12 hours after splenic impact injury in rats[J]. Chin J Clin Res, 2019, 32(1): 18-22.
- [6] Filali-Mouncef Y, Hunter C, Roccio F, et al. The ménage à trois of autophagy, lipid droplets and liver disease[J]. Autophagy, 2022, 18(1): 50-72.
- [7] Kimura T, Watanabe Y. Tryptophan protects hepatocytes against reactive oxygen species-dependent cell death via multiple pathways including Nrf2-dependent gene induction[J]. Amino Acids, 2016, 48(5): 1263-1274.
- [8] van Vliet D, Derks TG, van Rijn M, et al. Single amino acid supplementation in aminoacidopathies: a systematic review [J]. Orphanet J Rare Dis, 2014, 9(1): 1-14.
- [9] Kim HS, Loughran PA, Billiar TR. Carbon monoxide decreases the level of iNOS protein and active dimer in IL-1beta-stimulated hepatocytes[J]. Nitric Oxide, 2008, 18(4): 256-265.
- [10] Toledo-Pereyra LH, Rodriguez FJ, Cejalvo D. Neutrophil infiltration as an important factor in liver ischemia and reperfusion injury[J]. Transplantation, 1993, 55(6): 1265-1271.
- [11] Anwanwan D, Singh SK, Singh S, et al. Challenges in liver cancer and possible treatment approaches[J]. Biochim Biophys Acta BBA Rev Cancer, 2020, 1873(1): 188314.
- [12] G Bardallo R, Panisello-Roselló A, Sanchez-Nuno S, et al. Nrf2 and oxidative stress in liver ischemia/reperfusion injury[J]. FEBS J, 2022, 289(18): 5463-5479.
- [13] Nakano R, Tran LM, Geller DA, et al. Dendritic cell-mediated regulation of liver ischemia-reperfusion injury and liver transplant rejection[J]. Front Immunol, 2021, 12: 705465.
- [14] Huang J, Xie P, Dong Y, et al. Inhibition of Drp1 SUMOylation by ALR protects the liver from ischemia-reperfusion injury [J]. Cell Death Differ, 2021, 28(4): 1174-1192.
- [15] Wang Y, Xiong X. Atg5 siRNA inhibits autophagy and enhances norcantharidin-induced apoptosis in hepatocellular carcinoma [J]. HPB, 2016, 18: e215.
- [16] Wang Y, Shen J, Xiong XX, et al. Remote ischemic preconditioning protects against liver ischemia-reperfusion injury via heme oxygenase-1-induced autophagy[J]. PLoS One, 2014, 9(6): e98834.
- [17] Qian H, Chao XJ, Williams J, et al. Autophagy in liver diseases: a review[J]. Mol Aspects Med, 2021, 82: 100973.

收稿日期: 2022-12-05 修回日期: 2023-03-25 编辑: 王娜娜

(上接第 1316 页)

- [14] 张毅, 王勉. 腹腔镜胃癌手术的应用及患者凝血功能分析[J]. 血栓与止血学, 2020, 26(4): 608-609. Zhang Y, Wang M. Application of laparoscopic gastric cancer surgery and analysis of coagulation function of patients[J]. Chin J Thromb Hemostasis, 2020, 26(4): 608-609.
- [15] Luo GD, Cao YK, Li YJ, et al. Hand-assisted laparoscopic versus laparoscopic-assisted radical gastrectomy for advanced gastric cancer: a prospective randomized study[J]. Int J Clin Exp Med, 2017, 10(2): 1917-1926.
- [16] 张豆豆, 王腾祺, 恩日乐图, 等. 手工吻合在完全腹腔镜下全胃切除空肠间置术中应用效果研究[J]. 现代医药卫生, 2022, 38(1): 97-101. Zhang DD, Wang TQ, Wang TQ, et al. Study on the effect of manual anastomosis in total gastrectomy and jejunum interposition under complete laparoscopy [J]. J Mod Med Health, 2022, 38(1): 97-101.
- [17] Biffi R, Botteri E, Cenciarelli S, et al. Impact on survival of the number of lymph nodes removed in patients with node-negative gastric cancer submitted to extended lymph node dissection[J]. Eur J Surg Oncol, 2011, 37(4): 305-311.
- [18] Hagiwara K, Matsuda M, Hayashi S, et al. Comparison of short-term outcomes between hand-assisted laparoscopic distal gastrectomy and laparoscopy-assisted distal gastrectomy in gastric cancer [J]. Surg Laparosc Endosc Percutaneous Tech, 2020, 30(3): 249-256.
- [19] 黄泽宁, 郑长悦, 陆俊, 等. 胃癌腹腔镜下脾门的淋巴清扫术相关并发症的预防和处理[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(2): 132-137. Huang ZN, Zheng CY, Lu J, et al. Prevention and management of complications related to laparoscopic spleen-preserving hilar lymph node dissection for gastric cancer [J]. Chin J Gastrointest Surg, 2023, 26(2): 132-137.
- [20] 陈建新, 林铭, 金文海. 腹腔镜辅助胃癌根治术后并发症的 Clavien-Dindo 分级及影响因素分析[J]. 临床外科杂志, 2022, 30(2): 171-174. Chen JX, Lin M, Jin WH. Analysis of Clavien-Dindo classification of complications and impact factors after laparoscopic-assisted radical gastrectomy for gastric cancer [J]. J Clin Surg, 2022, 30(2): 171-174.
- [21] Gong JQ, Cao YK, Wang YH, et al. Three-step hand-assisted laparoscopic D<sub>2</sub> radical gastrectomy for Chinese obese patients: a highly efficient and feasible surgical approach [J]. J Cancer, 2015, 6(2): 120-127.

收稿日期: 2023-03-14 修回日期: 2023-05-10 编辑: 王娜娜