



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.010
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.010
Chinese Journal of General Surgery, 2022, 31(10):1347-1354.

· 减重代谢专题研究 ·

机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠治疗肥胖症合并食管裂孔疝的单中心回顾性分析

黎鑫^{1,3,4}, 艾克拜尔·艾力^{2,3,4}, 阿力木江·麦斯依提³, 王志³, 蒋媛³, 伊比提哈尔·买买提艾力³, 克力木·阿不都热依木^{2,3,4}

(1. 新疆医科大学 研究生院, 新疆 乌鲁木齐 830054; 新疆维吾尔自治区人民医院 2. 普外微创研究所 3. 微创、疝与腹壁外科, 新疆 乌鲁木齐 830011; 4. 新疆维吾尔自治区胃食管反流病及减重代谢外科临床研究中心, 新疆 乌鲁木齐 830011)

摘要

背景与目的: 肥胖症患者常常合并食管裂孔疝并伴有胃食管反流症状, 袖状胃切除术后可能造成严重的并发症。机器人辅助系统具有学习曲线短且平缓、手术视野清晰立体以及手术操作精确且稳定等优势, 在外科领域得以广泛推广。本研究探究机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠手术的可行性, 从而为肥胖症合并食管裂孔疝患者提供更佳的治疗方案。

方法: 回顾性分析2019年3月—2021年12月期间49例肥胖症合并食管裂孔疝行袖状胃切除及胃底折叠手术患者的临床资料。其中22例行机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠术(机器人组), 27例行腹腔镜辅助袖状胃切除联合胃底折叠术(腹腔镜组)。比较两组患者围手术期相关临床指标的差异, 并分析机器人组的治疗效果。

结果: 两组患者术前甘油三酯、术前空腹血糖、术后住院时间、并发症发生率差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。与腹腔镜组比较, 机器人组平均手术时间延长(169.09 min vs. 143.33 min, $P=0.023$)、平均手术费增加(6.36万元 vs. 5.40万元, $P<0.001$), 但手术操作时间缩短(115.09 min vs. 134.19 min, $P=0.047$), 出血量减少(25.45 mL vs. 40.00 mL, $P=0.023$)。两组患者术后1个月的BMI、多余体质量减少百分比(%EWL)、甘油三酯、空腹血糖以及GERD评分差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。机器人组术后1个月的%EWL值(26.26%)达到了减重有效的水平, 术后1个月的体质量、BMI、甘油三酯、空腹血糖以及GERD评分均较术前明显降低(均 $P<0.05$)。

结论: 机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠手术能够使肥胖合并食管裂孔疝患者获得良好的减重效果, 明显改善患者的代谢和胃食管反流症状, 并且安全可靠, 具有一定的可行性。但手术费用较高的问题亟待解决, 在选择手术方式时应充分考虑患者家庭经济情况。

关键词

胃切除术; 胃底折叠术; 机器人手术; 肥胖症; 疝, 食管裂孔

中图分类号: R656.6

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(82060166)。

收稿日期: 2022-07-29; **修订日期:** 2022-09-17。

作者简介: 黎鑫, 新疆医科大学博士研究生, 主要从事减重代谢外科与胃食管反流疾病方面的研究。

通信作者: 克力木·阿不都热依木, Email: klm6075@163.com

Robot-assisted synchronous sleeve gastrectomy and fundoplication surgery for obesity complicated with esophageal hiatal hernia: a single-center retrospective analysis

LI Xin^{1,3,4}, AIKEBAIER·Aili^{2,3,4}, ALIMUJIANG·Maisiyiti³, WANG Zhi³, JIANG Yuan³, YIBITIHAER·Maimaitiaili³, KELIMU·Abudureyimu^{2,3,4}

(1. Graduate School, Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China; 2. Institute of General Surgery and Minimally Invasive Surgery 3. Department of Minimally Invasive, Hernia and Abdominal Surgery, People's Hospital of Xinjiang Autonomous Region, Urumqi 830011, China; 4. Clinical Research Center for Gastroesophageal Reflux Disease and Weight Loss and Metabolic Surgery of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 830011, China)

Abstract

Background and Aims: Obesity patients are often complicated with hiatal hernia and gastroesophageal reflux symptoms, which may cause severe complications after sleeve gastrectomy. The robot-assisted system has the advantages of a short and gentle learning curve, a transparent and three-dimensional surgical field of vision, and accurate and stable surgical operation, which has been widely promoted in the surgical field. This study assessed the feasibility of robot-assisted sleeve gastrectomy plus Nissen fundoplication surgery to provide a better treatment scheme for obese patients with hiatal hernias.

Methods: The clinical data of 49 patients with obesity and concomitant hiatus hernia undergoing sleeve gastrectomy plus fundoplication surgery between March 2019 and December 2021 were retrospectively reviewed. Of the patients, 22 cases underwent robot-assisted sleeve gastrectomy combined with fundoplication (robotic group), and 27 cases underwent laparoscopic-assisted sleeve gastrectomy combined with fundoplication (laparoscopic group). The differences in perioperative clinical variables between the two groups were compared, and the treatment efficacy in the robotic group was analyzed.

Results: There were no significant differences in preoperative triglyceride level, preoperative fasting glucose level, length of postoperative hospital stay, and incidence of complications between the two groups (all $P>0.05$). In the robotic group compared to the laparoscopic group, the average total operation duration was prolonged (169.09 min vs. 143.33 min, $P=0.023$) and the average surgical cost was increased (63 600 yuan vs. 54 000 yuan, $P<0.001$), but the average operative time was shortened (115.09 min vs. 134.19 min, $P=0.047$), and the average blood loss was reduced (25.45 mL vs. 40.00 mL, $P=0.023$). There were no statistical differences in BMI, percentage of excess weight loss (% EWL), triglyceride level, fasting blood glucose level, and GERD score between the two groups at one month after operation (all $P>0.05$). In robotic group at 1 month after the operation, the %EWL value (26.26%) reached the weight loss goal, and the weight, BMI, triglyceride level, fasting blood glucose level and GERD score were significantly decreased compared with the preoperative values (all $P<0.05$).

Conclusion: Robot-assisted sleeve gastrectomy combined with fundoplication surgery yields good weight loss results and significantly improves the metabolic and gastroesophageal reflux symptoms in obese patients with hiatal hernia, and is safe and reliable, with certain feasibility. However, there is still an urgent problem of high surgical cost, and the patient's family economic situation should be fully considered when choosing the surgical approach.

Key words

Gastrectomy; Fundoplication; Robotic Surgical Procedures; Obesity; Hernia, Hiatal

CLC number: R656.6

肥胖已经成为影响全世界公共健康的问题之一^[1]。研究^[2]已经证实肥胖与2型糖尿病、睡眠呼吸暂停低通气综合征、高血压以及高血脂等慢性疾病的发病率增加相关,给社会造成了严重的经济负担。袖状胃切除术(sleeve gastrectomy, SG)已经成为国内外开展最多的减重术式^[3]。肥胖症患者腹腔压力明显大于正常人,增加的腹腔压力导致肥胖症患者发生食管裂孔疝的发病率是正常人的3倍^[4]。据统计11%~40%的肥胖症患者合并有食管裂孔疝^[5]。腹腔镜袖状胃切除联合胃底折叠手术能够明显改善肥胖症患者术后出现胃食管反流的症状,并且是一种安全可行的手术方式,术后早期的并发症发生率为9.4%^[6]。由于传统腹腔镜手术的二维视野以及器械操作灵活性差导致术者因体位不适有时需要反向操作,从而增加手术的难度^[7]。相对于传统腹腔镜手术,机器人辅助系统具有3D高分辨率术野清晰立体、7个方向自由度的仿真手腕能够过滤人手的细微震颤使操作精确稳定以及学习曲线短且平缓等优势,因此被广泛应用于外科手术中,同样在减重代谢手术中也逐渐在推行应用中^[8-9]。机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠手术的安全性以及对肥胖症合并食管裂孔疝患者的治疗效果尚无文献报道。本文旨在研究机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠手术的可行性,从而为肥胖症合并食管裂孔疝患者提供更佳的治疗方案。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析新疆维吾尔自治区人民医院微创、疝与腹壁外科2019年3月—2021年12月期间收治的肥胖症并行手术治疗的159例患者住院病历资料,其中合并食管裂孔疝同时行袖状胃切除以及胃底折叠手术治疗的49例。根据手术方式将患者分为机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠组(机器人组,22例)和腹腔镜辅助袖状胃切除联合胃底折叠组(腹腔镜组,27例)。纳入患者的平均年龄为(35.65±1.40)岁;术前平均体质量为(110.27±2.85)kg;术前平均BMI为(40.54±0.78)kg/m²;术前平均胃食管反流疾病(gastroesophageal reflux disease, GERD)评分为8.59±0.20;男16例,女33例。比较两组患者的临

床基本资料差异无统计学意义(均 $P>0.05$),具有可比性(表1)。

表1 两组患者基本资料的比较

Table 1 Comparison of the basic data of two groups of patients

资料	机器人组 (n=22)	腹腔镜组 (n=27)	χ^2/t	P
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	34.50±2.20	36.59±1.83	-0.739	0.464
性别[n(%)]				
男	8(36.4)	8(29.6)	0.250	0.617
女	14(63.6)	19(70.4)		
术前BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	39.12±0.86	41.70±1.20	-1.683	0.099
GERD评分($\bar{x} \pm s$)	8.32±0.34	8.81±0.23	-1.230	0.225
合并症[n(%)]				
是	5(22.7)	11(40.7)	1.789	0.181
否	17(77.3)	16(59.3)		

1.2 纳入标准与排除标准

纳入标准:(1)肥胖症诊断明确并且具有减重手术指征的患者,术中探查并发现食管裂孔疝并且具有手术指征;(2)年龄为18~65岁, BMI ≥ 32.5 kg/m²;(3)保守治疗效果不佳,要求手术治疗;(4)术前已完善相关辅助检查,且无绝对手术禁忌证;(5)无严重的心脑血管合并症。排除标准:(1)拒绝行手术治疗或者拒绝保留胃底行胃底折叠手术;(2)腹腔粘连无法行腹腔镜手术或无法耐受气腹;(3)患有严重精神疾病;(4)存在食管裂孔疝嵌顿、胃扭转、胃穿孔等急腹症。本研究获得新疆维吾尔自治区人民医院医学伦理委员会批准(批件号:KY2020041007),并获得患者知情同意。

减重手术适应证需符合《中国肥胖及2型糖尿病外科治疗指南(2019版)》中的要求,包括以下3种情况:(1)若BMI 27.5~<32.5 kg/m²,且存在2项及以上的代谢综合征组分(高三酰甘油空腹 ≥ 1.70 mmol/L、低高密度脂蛋白胆固醇男性空腹 < 1.03 mmol/L而女性空腹 < 1.29 mmol/L)、高血压如动脉收缩压 ≥ 130 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)或动脉舒张压 ≥ 85 mmHg,或者存在肥胖相关合并症(如糖代谢异常及胰岛素抵抗、阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征、高尿酸血症、多囊卵巢综合征等),通过积极的生活方式改变以及内科治疗难以控制,则综合评估后可考虑手术治疗;(2)若BMI 32.5~<37.5 kg/m²,则推荐手术;(3)若BMI ≥ 37.5 kg/m²,则建议积极手术^[10]。

1.3 手术方法

患者术前须完善胸腹部CT、上消化道造影、胃镜以及高分辨率食管测压、食管24 h pH监测等检查评估患者病情以及手术指征，排除相关手术禁忌证并且制定适宜的手术方案。手术方式包括腹腔镜以及机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠术两个部分。

腹腔镜组麻醉及手术方法：(1) 患者仰卧、“剪刀”体位，麻醉满意后进行消毒铺巾；(2) 建立5孔气腹，“L”形拉钩于剑突下牵拉肝左叶，探查是否存在食管裂孔疝，若发现食管裂孔疝(图1)，并有手术指征，则行食管裂孔疝修补联合胃底折叠术；(3) 确定幽门的位置后距幽门3 cm处使用超声刀在胃结肠韧带中间无血管区打开并进入网膜囊，在胃网膜血管弓内沿胃壁向胃底侧继续离断胃结肠韧带，其中胃短血管使用可吸收夹夹闭后离断，操作中应谨慎小心避免损伤脾脏，继续游离直至完全游离胃底和暴露左膈肌脚；(4) 经口置入36 F胃校正管至十二指肠球部作为袖状胃切割引导；(5) 使用腹腔镜直线切割闭合器于距离幽门3 cm作为切割起始点开始切除胃大弯侧，在支撑管的引导下行保留部分鱼鳍状胃底的胃袖状切除术，保留胃底宽度约3~4 cm，长度6~8 cm或够用折叠为宜，具体根据包绕的食管粗细决定；(6) 无损伤线间断缝合缩小食管裂孔，保留的胃底包绕食管360°后进行折叠瓣的固定，后方固定2针，左侧固定至膈肌一针防止折叠瓣滑动；(7) 3-0自锁线

连续缝合加固胃切缘，并且将胃网膜与切割吻合缘缝合复位固定大网膜；取出标本后于左上腹5 mm戳卡孔置入引流管置于脾窝并固定，检查腹腔内无活动出血，取出器械清巾纱布无误结束手术，术毕。上述具体手术方式详见研究团队^[11]既往的报道。

机器人组麻醉及手术方法：(1) 患者仰卧、“剪刀”体位，麻醉满意后进行消毒铺巾；(2) 气腹建立仍为“U”形五孔法，右侧锁骨中线孔平脐上2 cm为辅助操作孔用以助手辅助操作，分别于左侧和右侧腋前线肋缘下2 cm穿刺Trocar置入1号和3号机械臂，相邻Trocar间距>8 cm防止互相干扰；(3) 显露幽门、游离胃大弯、胃底以及充分解剖游离切除疝囊、袖状胃切除、缝合缩小食管裂孔、胃底折叠步骤同前；(4) 缝合加固胃切缘后撤除机器人辅助系统，其余手术步骤同腹腔镜手术(图2)。

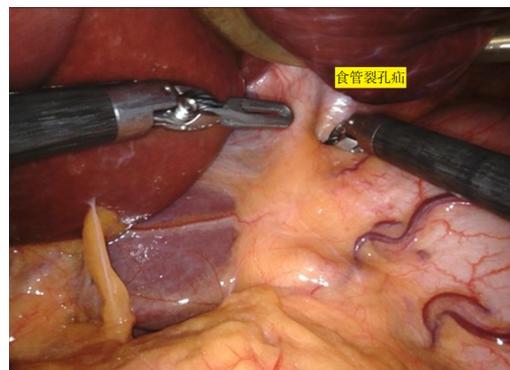


图1 机器人术中探查发现食管裂孔疝

Figure 1 Detection of esophageal hiatal hernia during robotic surgery

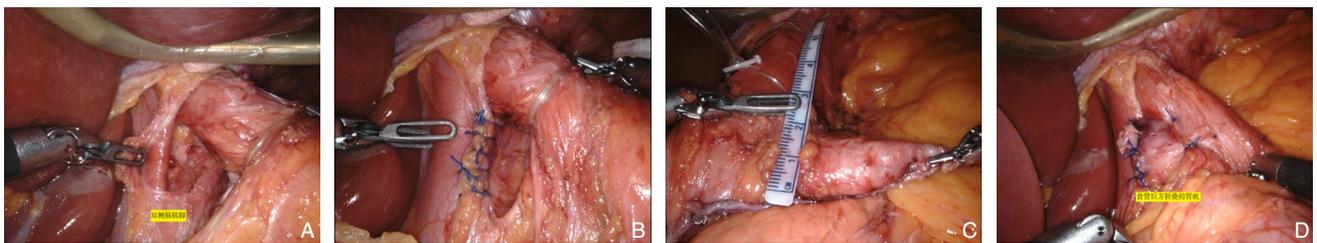


图2 机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠手术 A: 充分解剖游离疝囊，暴露双侧膈肌脚；B: 无损伤线关闭缩小食管裂孔；C: 袖状胃切除后保留部分胃底；D: 胃底折叠后折叠瓣固定于膈肌脚

Figure 2 Robot-assisted sleeve gastrectomy combined with fundoplication surgery A: Full dissection of the free hernia sac and exposure of the bilateral diaphragmatic crura; B: Closure of the esophageal hiatus with atraumatic suture; C: Leaving part of the gastric fundus unresected after sleeve gastrectomy; D: Fixation of the folding flap to the diaphragmatic crura after fundoplication

1.4 治疗效果分析

比较两组患者手术时间、术中出血量、术后并发症发生情况以及术后住院时间的差异。随访并且横向比较两组患者术后 1 个月的 BMI、多余体质量减少百分比 (percentage of excess weight loss, %EWL)、GERD 评分、术后甘油三酯、空腹血糖的差异。其中 %EWL = (原体质量 - 下降后的体质量) / (原体质量 - 目标体质量) × 100%, 目标体质量设定为 BMI=25 kg/m² 时的体质量。根据 %EWL 将减重效果分为效果极佳 (≥75%)、效果良好 (50%~<75%)、有效 (25%~<50%) 以及无效 (<25%)。通过评估手术的减重代谢治疗效果以及抗反流疗效来进行治疗效果分析。通过配对 *t* 检验比较机器人组患者术前和术后 1 个月减重代谢指标和 GERD 评分的差异, 纵向评价机器人组手术的治疗效果。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 统计软件分析数据。如果是计量资料则以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用 *t* 检验, 如果是计数资料, 以例数 (百分比) [*n* (%)] 表示, 统计方法采用 χ^2 检验, *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的临床资料比较

两组患者术前甘油三酯、术前空腹血糖、术后住院时间、并发症发生情况差异无统计学意义 (均 *P* > 0.05)。机器人组手术时间长于腹腔镜组 [(169.09 ± 6.99) min vs. (143.33 ± 8.06) min, *P* = 0.023], 手术操作时间短于腹腔镜组 [(115.09 ± 3.14) min vs. (134.19 ± 8.05) min, *P* = 0.047], 出血量少于腹腔镜组 [(25.45 ± 2.52) mL vs. (40.00 ± 5.18) mL, *P* = 0.023], 手术费用高于腹腔镜组 [(6.36 ± 0.23) 万元 vs. (5.40 ± 0.17) 万元, *P* < 0.001] (表 2)。

2.2 两组患者术后 1 个月的临床资料比较

两组患者术后 1 个月的 BMI、%EWL、甘油三酯、空腹血糖以及 GERD 评分差异均无统计学意义 (均 *P* > 0.05) (表 3)。

2.3 机器人组患者术前与术后 1 个月临床资料比较

与术前比较, 机器人组患者术后体质量、BMI、甘油三酯、空腹血糖以及 GERD 评分均明显降低 (均 *P* < 0.05) (表 4)。

表 2 两组患者的临床资料比较

Table 2 Comparison of clinical data between the two groups

资料	机器人组(n=22)	腹腔镜组(n=27)	χ^2/t	<i>P</i>
术前甘油三酯(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	2.06±0.10	1.93±0.09	0.992	0.326
术前空腹血糖(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	5.38±0.17	5.54±0.25	-0.625	0.625
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	169.09±6.99	143.33±8.06	2.355	0.023
手术操作时间(min, $\bar{x} \pm s$)	115.09±3.14	134.19±8.05	-2.037	0.047
术后住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	4.00±0.35	4.22±0.33	-0.461	0.647
出血量(mL, $\bar{x} \pm s$)	25.45±2.52	40.00±5.18	-2.354	0.023
并发症[n(%)]				
有	2(9.1)	5(18.5)	0.278	0.598
无	20(90.9)	22(81.5)		
手术费用(万元)	6.36±0.23	5.40±0.17	17.005	<0.001

表 3 两组患者的术后 1 个月的临床资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of clinical data at one month after operation between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	机器人组(n=22)	腹腔镜组(n=27)	<i>t</i>	<i>P</i>
BMI(kg/m ²)	34.70±0.75	36.33±1.10	-1.162	0.251
%EWL(%)	26.26±0.60	24.88±0.42	1.930	0.060
甘油三酯(mmol/L)	1.68±0.10	1.54±0.08	1.151	0.255
空腹血糖(mmol/L)	4.61±0.09	4.38±0.08	1.849	0.071
GERD 评分	6.86±0.21	7.00±0.22	-0.433	0.667

表 4 机器人组患者术前与术后 1 个月的临床资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of clinical data of patients in robotic group before and one month after operation ($\bar{x} \pm s$)

指标	术前	术后 1 个月	<i>t</i>	<i>P</i>
体质量(kg)	112.09±4.00	99.05±3.09	11.633	<0.001
BMI(kg/m ²)	39.12±0.86	34.70±0.75	13.997	<0.001
甘油三酯(mmol/L)	2.06±0.10	1.68±0.10	4.340	<0.001
空腹血糖(mmol/L)	5.38±1.66	4.61±0.09	4.145	<0.001
GERD 评分	8.31±0.34	6.86±0.21	7.953	<0.001

3 讨论

3.1 食管裂孔疝与肥胖症的关系

肥胖导致腹腔压力增加,进而增加胃食管结合部压力梯度,最终导致食管裂孔疝的发生^[12]。因此,有研究^[5]发现肥胖是食管裂孔疝和胃食管反流病发生的危险因素,导致食管裂孔疝的患病率增加,据统计肥胖症合并食管裂孔疝的患病率大约为11%~40%^[13-14]。而本研究中统计发现肥胖症合并食管裂孔疝的患病率为30.8%,与上述研究结果一致。食管裂孔疝患者的食管下括约肌功能异常以及食管胃结合部的抗反流屏障被破坏,从而引起胃食管反流的症状^[15]。此外,食管裂孔疝可能导致减重术后患者的胃食管反流症状加重^[16],甚至发生误吸性肺炎等严重并发症。术后胃食管反流是SG术后最常见的并发症,发病率为20%~60%,若术前存在食管裂孔疝,术后胃食管反流的发病率则更高^[17-18]。因此,减重手术中若发现食管裂孔疝应同时进行治疗,防止术后严重并发症的发生。

3.2 肥胖症合并食管裂孔疝的手术治疗

减重代谢手术逐渐成为有效治疗肥胖症的方式之一,不仅能够减轻体质量和改善肥胖相关合并症,并且能够显著延长肥胖症患者的生存期以及降低病死率,尤其是合并有糖尿病的患者获益更加明显^[19]。近年来SG已经成为应用最为广泛减重代谢手术方式之一^[20]。外科手术是治疗食管裂孔疝的主要方法,尤其是对于内科治疗效果欠佳或者需要长期口服药物的患者,但是术后5年随访的复发率高达50%,尤其是合并肥胖的患者^[21]。

已经有研究^[22]证实减重手术中若发现食管裂孔疝,同期行食管裂孔疝修补手术是安全可行的,可同时达到抗反流以及减重的效果。笔者团队^[11]前期已报道了腹腔镜袖状胃切除联合胃底折叠手术治疗肥胖合并胃食管反流病疗效良好,能够减少体质量并且防止胃食管反流的发生发展。同时,一项回顾性研究^[23]发现袖状胃切除联合胃底折叠术似乎是一种安全的手术方式,早期并发症的发生率在可接受范围内,并且对肥胖症合并食管裂孔疝患者具有一定的治疗效果。但是,一项倾向评分匹配分析^[24]结果显示袖状胃切除联合裂孔疝修补术在短期内相对安全,不会增加死亡的风险,但是增加了再手术以及30 d再入院的风险。而本

研究发现总体并发症发生率为14.3%,与既往报道^[6]的并发症发生率9.4%相差不大。因此肥胖症合并食管裂孔疝患者行袖状胃切除联合胃底折叠手术是安全可行的。

3.3 机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠与传统腹腔镜的比较

与传统腹腔镜相比,机器人辅助系统由于具有学习曲线短且平缓、手术视野清晰立体以及手术操作精确且稳定等优越性,逐渐在外科中广泛应用。有报道^[25]发现机器人辅助系统能够辅助术者更加精准解剖疝囊和高质量缝合以及重建食管裂孔,降低了术后的复发率(13.3% vs. 32.8%, $P=0.008$),缩短了住院时间(2.3 d vs. 3.3 d, $P=0.003$)。虽然本研究中机器人组住院时间短于腹腔镜组,但是差异却无统计学意义,可能与两组术后并发症也无明显差异有关。有报道^[26]称机器人辅助袖状胃切除联合食管裂孔疝修补以及Dor胃底折叠术是治疗肥胖症合并食管裂孔疝伴有严重胃食管反流并且不愿意行胃旁路手术患者的适宜手术方式。可能是因为机器人辅助系统在狭窄的空间进行精准解剖、缝合以及打结等操作更加具有优势^[27]。与传统腹腔镜相比,机器人辅助系统使外科医生更容易熟练掌握微创手术技术,学习曲线更短,快速完成从开放手术到微创手术的转变^[28-29]。但是,机器人辅助系统也存在费用高昂^[30]、触觉反馈消失、手术时间延长^[31]以及并发症发生率高^[32]等缺点,尽管上述缺点仍存在争议。

本研究发现虽然机器人组手术时间长于腹腔镜组,与其他研究结论相同^[31],但是实际手术操作时间却短于腹腔镜组,可能与手术操作前后装机和撤机时间较长有关,因此不能只考虑总手术时间。并且,机器人组出血量少于腹腔镜组,更加具有安全性,可能与机器人辅助系统术野立体清晰有利于术中血管的辨认和止血有关。虽然机器人组并发症发生率低于腹腔镜组,但是差异无统计学意义,并发症发生率均可接受,具有相同的安全性。术前两组患者基本资料无明显差异,术后1个月两组的各项减重代谢指标如BMI、%EWL、甘油三酯、空腹血糖的差异均无统计学意义,减重以及改善代谢的效果相同,并且机器人组术后1个月%EWL值达到了减重有效的水平,较腹腔镜组减重效果更佳。机器人术后1个月体质量、BMI、甘油三酯、空腹血糖以及GERD评

分均较术前明显降低,因此认为机器人组对减重以及改善代谢具有一定的可行性。术前机器人组患者平均GERD评分 8.31 ± 0.34 ,术后为 6.86 ± 0.21 ,因此机器人组手术对于食管裂孔疝合并的胃食管反流症状有一定的改善作用。同其他研究结果相同^[30],机器人组费用昂贵,手术费用高于腹腔镜组,主要因为机器人组存在开机费用以及设备损耗维护的费用,但是随着国产机器人的推广和应用,机器人费用昂贵的问题将有望解决。

机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠手术能够使肥胖合并食管裂孔疝患者获得良好的减重效果,明显改善患者的代谢和胃食管反流症状,并且安全可靠,具有一定的可行性,但本研究为单中心的回顾性研究,相比较于前瞻性的队列研究或者随机对照临床试验,可能存在信息的偏倚。因此,仍需要进一步进行大样本量、多中心的前瞻性队列研究或临床试验,进一步验证并且推广上述的结论。此外,需要长期随访获得更多的临床资料使研究结果更加具有临床意义和可信性。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants[J]. *Lancet*, 2016, 387(10026):1377-1396. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30054-X.
- [2] Can B, Can B. Change in overweight from childhood to early adulthood and risk of type 2 diabetes[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(26):2537. doi: 10.1056/NEJMc1805984.
- [3] Nasser H, Munie S, Kindel TL, et al. Comparative analysis of robotic versus laparoscopic revisional bariatric surgery: perioperative outcomes from the MBSAQIP database[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2020, 16(3):397-405. doi: 10.1016/j.soard.2019.11.018.
- [4] Dutta SK, Arora M, Kireet A, et al. Upper gastrointestinal symptoms and associated disorders in morbidly obese patients: a prospective study[J]. *Dig Dis Sci*, 2009, 54(6):1243-1246. doi: 10.1007/s10620-008-6.
- [5] Samakar K, McKenzie TJ, Tavakkoli A, et al. The Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy with Concomitant Hiatal Hernia Repair on Gastroesophageal Reflux Disease in the Morbidly Obese[J]. *Obes Surg*, 2016, 26(1):61-66. doi: 10.1007/s11695-015-0.
- [6] Carandina S, Zulian V, Nedelcu A, et al. Is it safe to combine a fundoplication to sleeve gastrectomy? review of literature[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2021, 57(4):392. doi: 10.3390/medicina57040392.
- [7] 涂广平,孙吉春,聂晚频,等.机器人辅助与腹腔镜胰十二指肠切除术治疗胰腺癌的效果与安全性比较[J]. *中国普通外科杂志*, 2020, 29(3):268-275. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2020.03.003.
- [7] Tu GP, Sun JC, Nie WP, et al. Comparison of efficacy and safety of robotic-assisted versus laparoscopic pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2020, 29(3):268-275. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2020.03.003.
- [8] Ecker BL, Maduka R, Ramdon A, et al. Resident education in robotic-assisted vertical sleeve gastrectomy: outcomes and cost-analysis of 411 consecutive cases[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2016, 12(2):313-320. doi: 10.1016/j.soard.2015.05.011.
- [9] 郭毅,王磊,刘康伟,等.机器人辅助与腹腔镜肝切除治疗肝脏肿瘤疗效与安全性的Meta分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(1):8-21. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.01.002.
- [9] Guo Y, Wang L, Liu KW, et al. Robot-assisted laparoscopic versus laparoscopic hepatectomy for liver tumors: a Meta-analysis[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2022, 31(1):8-21. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.01.002.
- [10] 中华医学会外科学分会甲状腺及代谢外科学组,中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科医师委员会.中国肥胖及2型糖尿病外科治疗指南(2019版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2019, 39(4):301-306. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.04.01.
- [10] Thyroid and Metabolic Surgery Group of Surgery Society of Chinese Medical Association, Chinese Society for Metabolic & Bariatric Surgery. Guidelines for surgical treatment of obesity and type 2 diabetes in China (2019 edition)[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2019, 39(4):301-306. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.04.01.
- [11] 皮尔地瓦斯·麦提玉素甫,艾克拜尔·艾力,买买提·依斯热依力,等.腹腔镜胃底折叠术联合胃袖状切除术治疗肥胖合并胃食管反流病临床研究[J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40(4):437-440. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.04.19.
- [11] Pierdiwasi·MMTYSP, Aikebaier·AL, Maimaiti·YSRYL, et al. Clinical study of laparoscopic fundoplication with sleeve gastrectomy for obesity combined with gastroesophageal reflux disease[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2020, 40(4):437-440. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.04.19.
- [12] Hutopila I, Copaescu C. Hiatal hernia is more frequent than expected in bariatric patients. intraoperative findings during laparoscopic sleeve gastrectomy[J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2019, 114(6):779-789. doi: 10.21614/chirurgia.114.6.779.
- [13] Mani VR, Kalabin A, Nwakanama C, et al. Preoperative versus intraoperative diagnosis of hiatal hernia in bariatric population[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2019, 15(11):1949-1955. doi: 10.1016/j.

- soard.2019.08.553.
- [14] Chan DL, Wong SK, Lok HT, et al. Accuracy of hiatal hernia diagnosis in bariatric patients: Preoperative endoscopy versus intraoperative reference[J]. JGH Open, 2020, 4(6):1074–1078. doi: 10.1002/jgh3.12388.
- [15] 余瑶, 徐晓雯, 贾玉婷, 等. 高分辨率食管测压在老年食管裂孔疝诊断中的临床价值[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(4):841–843. doi: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.04.032.
- Yu Y, Xu XW, Jia YT, et al. Clinical value of high-resolution esophageal manometry in the diagnosis of hiatal hernia in the elderly[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2018, 38(4): 841–843. doi: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.04.032.
- [16] Balla A, Quaresima S, Palmieri L, et al. Effects of laparoscopic sleeve gastrectomy on quality of life related to gastroesophageal reflux disease[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2019, 29(12): 1532–1538. doi: 10.1089/lap.2019.0540.
- [17] Felsenreich DM, Kefurt R, Schermann M, et al. Reflux, sleeve dilation, and Barrett's esophagus after laparoscopic sleeve gastrectomy: long-term follow-up[J]. Obes Surg, 2017, 27(12): 3092–3101. doi: 10.1007/s11695-017-9.
- [18] Genco A, Soricelli E, Casella G, et al. Gastroesophageal reflux disease and Barrett's esophagus after laparoscopic sleeve gastrectomy: a possible, underestimated long-term complication[J]. Surg Obes Relat Dis, 2017, 13(4): 568–574. doi: 10.1016/j.soard.2016.11.029.
- [19] Syn NL, Cummings DE, Wang LZ, et al. Association of metabolic-bariatric surgery with long-term survival in adults with and without diabetes: a one-stage meta-analysis of matched cohort and prospective controlled studies with 174 772 participants[J]. Lancet, 2021, 397(10287): 1830–1841. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00591-2.
- [20] Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. IFSO worldwide survey 2016: primary, endoluminal, and revisional procedures[J]. Obes Surg, 2018, 28(12):3783–3794. doi: 10.1007/s11695-018-2.
- [21] Bakhos CT, Patel SP, Petrov RV, et al. Management of paraesophageal hernia in the morbidly obese patient[J]. Thorac Surg Clin, 2019, 29(4): 379–386. doi: 10.1016/j.thorsurg.2019.07.003.
- [22] Boules M, Corcelles R, Guerron AD, et al. The incidence of hiatal hernia and technical feasibility of repair during bariatric surgery[J]. Surgery, 2015, 158(4):911–916. doi: 10.1016/j.surg.2015.06.036.
- [23] Carandina S, Andreica A, Danan M, et al. The Nissen-sleeve: early postoperative complications[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2021, 31(2):141–145. doi: 10.1089/lap.2020.0892.
- [24] Janik MR, Ibikunle C, Aryaie AH. Safety of concurrent sleeve gastrectomy and hiatal hernia repair: a propensity score-matched analysis of the MBSAQIP registry[J]. Surg Obes Relat Dis, 2020, 16(3):365–371. doi: 10.1016/j.soard.2019.12.003.
- [25] O' Connor SC, Mallard M, Desai SS, et al. Robotic versus laparoscopic approach to hiatal hernia repair: results after 7 years of robotic experience[J]. Am Surg, 2020, 86(9): 1083–1087. doi: 10.1177/0003134820943547.
- [26] Moon R, Teixeira A, Jawad M. Robotic sleeve gastrectomy, hiatal hernia repair and dor fundoplication In patient with symptomatic gerd[J]. Surg Obes Relat Dis, 2015, 11(6): S38. doi: 10.1016/j.soard.2015.08.454.
- [27] Romero P, Nickel F, Mantel M, et al. Intracorporal knot tying techniques-which is the right one?[J]. J Pediatr Surg, 2017, 52(4): 633–638. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2016.11.049.
- [28] Kowalewski KF, Schmidt MW, Proctor T, et al. Skills in minimally invasive and open surgery show limited transferability to robotic surgery: results from a prospective study[J]. Surg Endosc, 2018, 32(4):1656–1667. doi: 10.1007/s00464-018-0.
- [29] Kenngott HG, Fischer L, Nickel F, et al. Status of robotic assistance—a less traumatic and more accurate minimally invasive surgery? [J]. Langenbeck's Arch Surg, 2012, 397(3):333–341. doi: 10.1007/s00423-011-7.
- [30] El Chaar M, Gacke J, Ringold S, et al. Cost analysis of robotic sleeve gastrectomy (R-SG) compared with laparoscopic sleeve gastrectomy (L-SG) in a single academic center: debunking a myth![J]. Surg Obes Relat Dis, 2019, 15(5):675–679. doi: 10.1016/j.soard.2019.02.012.
- [31] Dudash M, Kuhn J, Dove J, et al. The Longitudinal Efficiency of Robotic Surgery: an MBSAQIP Propensity Matched 4-Year Comparison of Robotic and Laparoscopic Bariatric Surgery[J]. Obes Surg, 2020, 30(10):3706–3713. doi: 10.1007/s11695-020-z.
- [32] Lundberg PW, Stoltzfus J, El Chaar M. 30-day outcomes of robot-assisted versus conventional laparoscopic sleeve gastrectomy: first analysis based on MBSAQIP[J]. Surg Obes Relat Dis, 2019, 15(1): 1–7. doi: 10.1016/j.soard.2018.10.015.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 黎鑫, 艾克拜尔·艾力, 阿力木江·麦斯依提, 等. 机器人辅助袖状胃切除联合胃底折叠治疗肥胖症合并食管裂孔疝的单中心回顾性分析[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(10):1347–1354. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.010

Cite this article as: Li X, Aikebaier AL, Alimujiang MSYT, et al. Robot-assisted synchronous sleeve gastrectomy and fundoplication surgery for obesity complicated with esophageal hiatal hernia: a single-center retrospective analysis[J]. Chin J Gen Surg, 2022, 31(10):1347–1354. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.10.010