



· 论 著 ·

端端分层吻合加胃底套入包埋在微创食管癌切除术中的应用

唐 波, 赵 夏, 刘红兵, 张清峰, 刘 奎

自贡市第四人民医院胸心大血管外科, 四川 自贡 643000

[摘要] 背景与目的: 食管癌术中胃与食管吻合的方式有多种, 每种吻合方式各有优缺点。探讨端端分层吻合加胃底套入包埋在微创食管癌切除术中的安全性和实用性。方法: 回顾并分析2019年4月—2021年4月在自贡市第四人民医院接受微创食管癌切除术的129例患者的临床病理学资料。全部患者采用胸腹腔镜联合下颈胸腹三切口(McKeown术式)的食管癌切除方法, 胸部操作在胸腔镜下完成, 腹部操作在腹腔镜下完成。根据吻合方式分为端端分层吻合组(87例)和端侧器械吻合组(42例)。术后随访比较两组的并发症, 其中吻合口瘘、吻合口狭窄、胃食管反流是本研究的主要观察目标。结果: 129例患者均顺利完成微创食管癌切除手术。端端分层吻合组术前接受新辅助治疗的患者较端侧器械吻合组多(12.0% vs 2.3%, $P=0.037$), 两组患者的其余基本临床资料差异无统计学意义($P>0.05$)。两组的平均手术时间无显著差异。端侧器械吻合组的吻合时间少于端端分层吻合组[(32.0±6.8) min vs (15.0±5.4) min, $P=0.021$]。两组术后并发症中吻合口瘘(1.1% vs 11.9%, $P=0.023$)、胃食管反流(9.1% vs 26.1%, $P=0.012$)、肺炎(12.6% vs 30.9%, $P=0.023$)及心律失常的发生率(10.3% vs 26.1%, $P=0.020$)差异均有统计学意义。结论: 端端分层吻合加胃底套入包埋在食管癌切除术中安全、可靠, 能有效地防止吻合口瘘及胃食管反流症状。

[关键词] 食管癌; 食管切除术; 手工吻合; 端端分层吻合; 胃底套入包埋

DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2022.03.008

中图分类号: R735.1 文献标志码: A 文章编号: 1007-3639(2022)03-0251-07

Application of end-to-end double-layer hand-sewn esophagogastric anastomosis and gastric fundus embedding during minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer TANG Bo, ZHAO Xia, LIU Hongbing, ZHANG Qingfeng, LIU Kui (Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Zigong Fourth People's Hospital, Zigong 643000, Sichuan Province, China)

Correspondence to: TANG Bo E-mail: dskdfo_3002@163.com

[Abstract] **Background and purpose:** There are many anastomoses between stomach and esophagus in esophageal cancer surgery, each of which has its own advantages and disadvantages. The aim of this study was to investigate the safety and feasibility of end-to-end double-layer esophagogastric anastomosis and gastric fundus embedding during minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer. **Methods:** The clinicopathological data of 129 patients who underwent minimally invasive esophagectomy from April 2019 to April 2021 in Zigong Fourth People's Hospital were retrospectively reviewed. All patients were treated with thoracoscopy and laparoscopy combined with minimally invasive cervicothoracic and abdominal tri-incision (McKeown procedure) esophageal cancer resection. The thoracic procedure was performed with thoracoscopy, and the abdominal procedure with laparoscopy. The patients were divided into end-to-end double-layer esophagogastric anastomosis and gastric fundus embedding group (87 cases) and end-to-side anastomosis group (42 cases). Patients were followed up for evaluation of associated complications, of which anastomotic leakage, anastomotic stenosis and gastroesophageal reflux were the primary objectives of this study. **Results:** All the 129 patients underwent esophagectomy. Neoadjuvant therapy was more common in the end-to-end doubled anastomosis group (12.0% vs 2.3%, $P=0.037$). There was no statistically significant difference in other basic clinical data between the two groups ($P>0.05$). There was no significant difference in the mean operation time between the two groups. The anastomosis time was less in end-to-side stapling group than in end-to-end stapling group [(32.0±6.8) min vs (15.0±5.4) min, $P=0.021$]. The differences in

通信作者: 唐 波 E-mail: dskdfo_3002@163.com

the incidences of anastomotic leakage (1.1% vs 11.9%, $P=0.023$), gastroesophageal reflux (9.1% vs 26.1%, $P=0.012$), pneumonia (12.6% vs 30.9%, $P=0.023$) and arrhythmia (10.3% vs 26.1%, $P=0.020$) were statistically significant between the two groups.

Conclusion: The method of end-to-end double-layer anastomosis and gastric fundus embedding is safe and stable in esophagectomy. It can effectively prevent anastomotic leakage and gastroesophageal reflux.

[**Key words**] Esophageal cancer; Esophagectomy; Hand-sewn anastomosis; End-to-end double-layer esophagogastric anastomosis; Gastric fundus embedding

食管癌在中国发病率较高,是一种常见的消化道恶性肿瘤。外科手术仍是早中期食管癌患者首选的最有效治疗方法,胃食管吻合是食管癌手术中最常见的消化道重建方式。吻合口的并发症不但影响预后,也与患者远期生活质量密切相关^[1]。吻合口瘘是食管癌手术中较常见、病死率较高的一种并发症^[2]。2020年中国食管癌调查数据显示,吻合口瘘或胃管闭合口瘘的发生率约4.6%^[3]。虽然统计得到的发生率较以往稍低,但仍不容乐观。另外,术后远期吻合口狭窄与胃食管反流也明显影响患者的生活质量^[4-5]。

食管癌手术吻合的效果与很多因素有关,其中吻合技术是一个重要因素^[6]。为尽可能减少术后吻合口瘘的发生,目前已有许多改进和预防的方法。常见的吻合方法包括用管型吻合器的端端全器械吻合,使用切割缝合器的侧侧器械吻合,全手工的端端分层吻合等^[7-8]。关于哪一种吻合方法最有效,目前仍没有定论。在实际临床工作中,外科医师都是根据自己掌握的技术、经验和当地医院所有的器械进行手术方法的选择。

自贡市第四人民医院食管癌手术采用管型吻合器端端吻合已超过20年。以往大多数病例是经左胸切口在胸腔内完成食管与胃的吻合,左胸切口手术吻合口瘘的发生率约3%。近年来,随着腹腔镜技术的发展,颈部吻合成为主要方式。但颈部吻合口瘘的发生率较胸内吻合高,近2年自贡市第四人民医院通过改进吻合技术和方法,采用分层吻合加包埋的方法,已使颈部吻合口瘘的发生率明显降低,现将吻合技术和术后结果总结如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

本研究为回顾性研究。回顾并分析2019年

4月—2021年4月在自贡市第四人民医院接受微创食管癌切除术的129例食管癌患者的临床病理学资料(表1)。男性102例,女性27例;年龄为(64.0±11.5)岁(51~81岁)。患者术前均经胃镜下病理学检查证实为食管癌,其中鳞癌127例,腺癌2例。根据国际抗癌联盟(Union for International Cancer Control, UICC)与美国癌症联合会TNM分期:Ⅱ期26例,Ⅲ期85例,Ⅳa期18例。129例患者中,有10例接受了术前新辅助放疗,2例接受了新辅助化疗。术前合并糖尿病16例,慢性阻塞性肺病19例,心血管疾病14例。

1.2 纳入和排除标准

纳入标准:①患者经病理学检查确诊为食管癌;②术前行头胸腹部计算机体层成像(computed tomography, CT)及心肺功能检查,无手术禁忌;③手术均采用微创McKeown术式,全腹腔镜下游离食管和胃;④消化道重建方式为胃食管左颈部吻合。

排除标准:①肿瘤姑息性切除;②新辅助治疗后肿瘤未缩小;③术后食管残端有肿瘤残留;④临床病理学资料缺失。

1.3 手术方法

手术过程分为胸腔镜下右胸食管的游离、腹腔镜下胃的游离及左颈部食管胃吻合。

1.3.1 胸部操作

患者全麻气管插管后,左侧卧位,胸腔内注入8~10 mmHg CO₂,造成人工气胸。胸腔镜下完成胸段食管的游离及纵隔淋巴结清扫。

1.3.2 腹部操作

患者改为仰卧位,腹腔镜下完成胃的游离及淋巴结清扫。通过上腹正中5 cm的切口将胃拖出。保护好胃网膜右动脉的血管弓,用切割缝合器沿胃大弯侧方向,将胃小弯侧的胃壁切除,将

表1 129例食管癌患者的临床病理学特征

Tab. 1 Clinicopathological characteristics of 129 patients with esophageal carcinoma

Characteristic	End-to-end anastomosis group (N=87)	End-to-side anastomosis group (N=42)	t value	P value
Age/year $\bar{x} \pm s$	64.0 \pm 11.5	63.0 \pm 12.8	0.74	0.461
Gender			0.129	0.493
Male	68	34		
Female	19	8		
Body mass index $\bar{x} \pm s$	24.8 \pm 3.9	25.3 \pm 4.2	0.349	0.754
TNM stage of tumor			0.069	0.815
II	18	8		
III	58	27		
IV a	11	7		
Chemotherapy/radiotherapy			4.351	0.037
Yes	11	1		
No	76	41		
Cardiovascular			0.759	0.384
Yes	8	6		
No	79	36		
Diabetes			0.014	0.995
Yes	11	5		
No	76	37		
Chronic obstructive pulmonary disease			0.799	0.371
Yes	15	4		
No	72	38		

胃制成圆锥形的管胃（图1A）。将制作好的管状胃从食管裂孔经后纵隔拖至左颈部。

1.3.3 颈部吻合

颈部吻合的方式分为器械吻合和手工吻合两种。器械吻合使用圆形吻合器行食管胃端侧吻合。手工吻合需要借助三叶钳，先间断缝合食管与胃后壁肌层，再连续缝合食管与胃黏膜层，最后间断缝合食管与胃前壁浆肌层，具体操作步骤见图1。完成缝合后，吻合口完全套入胃中。

1.3.4 术后处理

患者术中放置胃管，术后第5天经检查未发现吻合口或胃壁瘘，拔除胃管，开始进食流质，逐渐过度到半流质、软食。术后3周开始正常

饮食。

1.3.5 观察指标和评价标准

观察指标：主要结果是评估术后吻合口并发症的发生率，包括吻合口瘘、吻合口狭窄及胃食管反流情况。次要结果是了解相关手术并发症，如乳糜胸、喉返神经损伤、再手术、肺炎及心脏并发症。

吻合口瘘的评价标准：① 食管造影显示造影剂外溢；② 临床发现伤口周围有胃肠液的成分；③ 胃镜发现瘘口的存在。吻合口狭窄根据 Mellow-Pinkas 评分：0分表示没有任何吞咽困难；2分及2分以上表示有明显吞咽困难。2分及2分以上，需要胃镜或食管吞钡检查，证实吻合口

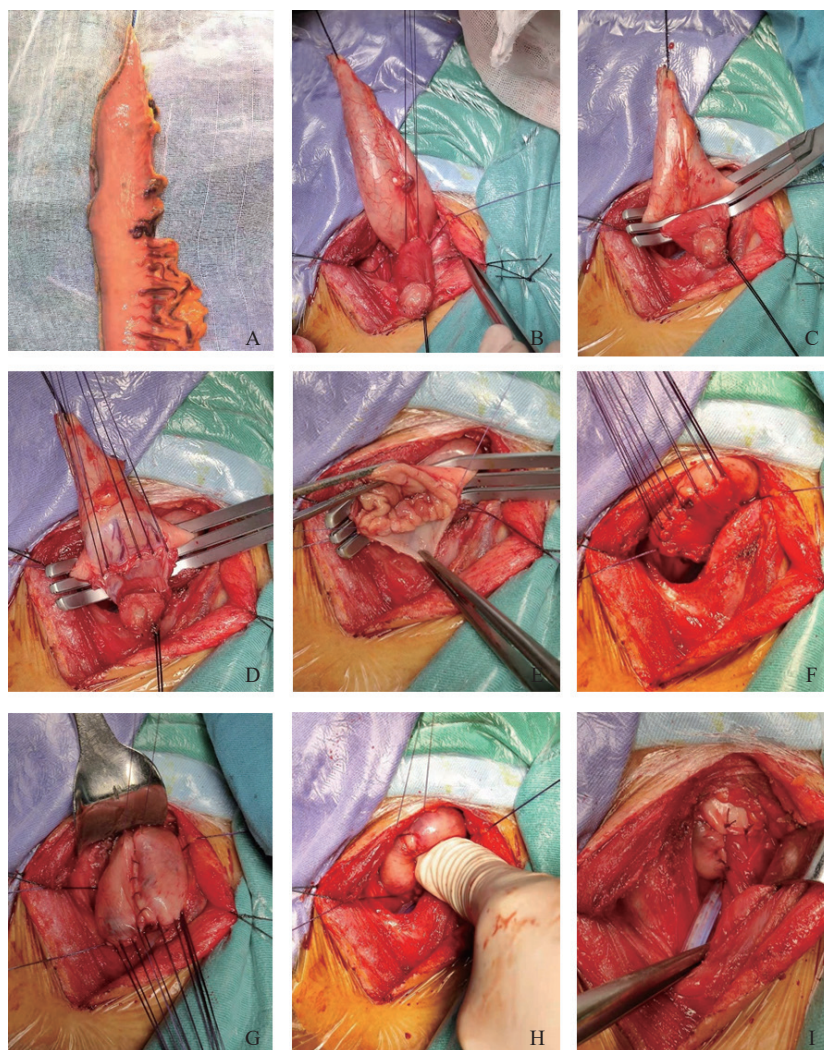


图1 端端分层吻合加胃底套入包埋

Fig. 1 end-to-end double-layer esophago-gastric anastomosis and gastric fundus embedding

A: The small curvature of the stomach was resected with a cutting suture device to make a conical tubular stomach. B: Use 4-0 silk thread to fix the posterior wall of esophagus and stomach with 4 stitches. C: Place trefoil forceps. D: The muscular layer of esophagus and stomach was incised, the muscular layer was sutured intermittently, and the first layer of the posterior wall was anastomosed. E: The mucosal layers of the esophagus and stomach are sutured continuously. F: The esophagus and the muscularis of the anterior wall of the stomach were sutured intermittently and the trefoil forceps were withdrawn. G: The anterior wall of stomach was sutured with a needle. H: The stoma is stuffed into the stomach. I: The esophagus and stomach were fixed with 3 needles to complete the suture of anterior wall.

狭窄的诊断, 排除肿瘤复发引起的狭窄。胃食管反流的评价标准: 0分表示半卧位无反流; 1分表示进食后半卧位有反流; 2分表示空腹时半卧位有反流; 3分表示进食后坐立位有反流; 4分表示空腹时坐立位有反流。

1.3.6 随访

患者术后第1、4个月门诊随访, 之后每6个月随访1次。评估吻合口狭窄和反流性食管炎的情况。

1.4 统计学处理

采用SPSS 25.0软件对数据进行分析。计量

资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间比较采用 t 检验; 计数资料用率表示, 组间比较采用 χ^2 检验, 等级资料应用秩和检验, 不同组的术后并发症发生率用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术中情况

129例食管癌患者均顺利完成了微创McKeown三切口食管癌切除术, 没有中

转开胸或开腹。端端分层吻合组的手术时间为(248±32) min, 端侧器械吻合组为(224±36) min, 差异无统计学意义($P>0.05$)。端端分层吻合组的吻合时间比端侧器械吻合组长[(32.0±6.8) min vs (15.0±5.4) min, $P=0.021$]。两组手术中失血量差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 术后情况

端端分层吻合组的患者中有1例发生吻合口瘘, 瘘的发生率(1.1%)明显低于端侧器械吻合组(11.9%), 差异有统计学意义($P=0.012$)。两组的肺炎(12.6% vs 30.9%, $P=0.023$)、心律失常发生率(10.3% vs 26.1%, $P=0.020$)差异均有统计学意义, 其他术后并发症包括喉返神经损伤、胸胃扩张、乳糜胸、肺炎及心律失常的

发生率差异无统计学意义($P>0.05$, 表2)。两组术后的平均住院时间差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.3 随访情况

127例患者均进行完整的随访, 中位随访12.6个月。21例(21/127, 16.5%)患者出现吻合口狭窄。但两组的吻合口狭窄发生率差异无统计学意义(14.9% vs 19.0%, $P>0.05$)。吻合口狭窄患者均采用胃镜下球囊扩张的方法, 未采用其他外科干预的措施, 症状均有所改善。129例患者中19例出现不同程度的胃食管反流症状, 其中1分9例, 2分8例, 3分2例。端端分层吻合组胃食管反流的发生率低于端侧器械吻合组, 差异有统计学意义(9.1% vs 26.1%, $P=0.011$)。

表2 129例食管癌患者的手术和随访资料

Tab. 2 Operative and perioperative data of 129 patients with esophageal carcinoma

Data	End-to-end anastomosis group (N=87)	End-to-side anastomosis group (N=42)	t value	P value
Operative time t/min $\bar{x} \pm s$	248 ± 32	224 ± 36	0.523	0.603
Time for anastomosis t/min $\bar{x} \pm s$	32.0 ± 6.8	15.0 ± 5.4	3.576	0.021
Blood loss V/mL $\bar{x} \pm s$	115 ± 46	105 ± 35	0.750	0.528
Postoperative day t/d $\bar{x} \pm s$	11.2 ± 2.0	14.4 ± 5.8	1.764	0.112
Anastomotic leakage n	1	5	5.162	0.023
Anastomotic stricture n	13	8	0.350	0.554
Gastroesophageal reflux n	8	11	6.514	0.011
Other postoperative complication n				
Vocal cord paralysis	10	4	0.001	0.972
Thoracic gastric dilatation	1	0	0.687	0.484
Arrhythmia	9	11	5.429	0.020
Pneumonia	11	13	6.270	0.012
Chylothorax	1	1	0.281	0.547

3 讨论

食管癌术后吻合口瘘是胸外科医师广泛关注的问题。食管癌吻合口瘘的发生率为4.94%~13.2%^[9-11]。近年来, 随着食管癌腔镜技

术的普及和发展, 颈胸腹三切口成为主要手术方式, 颈部逐渐取代胸腔成为胃食管吻合的常见部位。但在颈部行食管胃吻合, 吻合口瘘的发生率高于胸腔内吻合。聂洪鑫等^[12]关于胃食管吻合口瘘危险因素的meta分析显示, 颈部吻合是食管癌术后发生吻合口瘘的危险因素之一。原因可能

包括: ① 颈部吻合需要将管状胃提到较高的位置导致吻合口张力增加; ② 颈部吻合口对术后剧烈咳嗽的瞬间高压冲击更敏感, 增加了吻合口牵拉力; ③ 制作管状胃时仅保留了胃网膜右动脉的血供, 切除胃小弯, 减少了胃盗血^[13], 但胃壁微血管循环与静脉回流并未得到改善^[13]。另外, 食管癌术前新辅助放化疗的比例增加也是吻合口瘘发生率增加的一个因素。虽然有研究发现, 吻合口瘘的发生与新辅助放化疗无明显相关性^[14], 而与新辅助治疗后手术时机的选择有关^[15]。但放化疗降低了患者免疫力, 食管断端可能的黏膜水肿、组织血供不佳等因素仍然是影响吻合口愈合的重要因素。

上述问题都对吻合技术和方法提出了更高要求。本研究采用端端分层吻合加套入的缝合方法, 较常规的端侧器械吻合方法, 明显降低了吻合口瘘的发生率。原因分析如下: ① 端端分层手工吻合, 解剖清楚, 组织对位好, 黏膜层与黏膜层吻合, 肌层与肌层吻合^[16]; ② 常规的端侧吻合, 吻合口旁的胃残端有1处缺血区, 而端端吻合就完全消除了这个缺血区; ③ 吻合口被套入到胃壁中3~4 cm, 吻合口周围就完全无张力, 也避免了咳嗽产生的瞬间高压对吻合口的冲击。即使发生愈合不佳, 吻合口也被胃壁包裹, 不易漏出。本研究中出现1例吻合口瘘, 胃镜发现瘘口呈狭长的裂隙状, 不像平常吻合口瘘是完全敞开的。因为有周围胃壁的挤压、包绕, 瘘口愈合相对容易。在端端吻合时要注意胃黏膜通常是皱缩的, 在切除胃断端、剪开肌层、解剖出黏膜层后, 没有肌层的束缚, 这时胃黏膜展开比较宽。如果胃断端切除的太多, 会导致食管与胃吻合端直径相差太大, 缝合困难。本研究中端端分层吻合组发生的1例吻合口瘘, 就是经验不足, 把胃断端切开过大, 吻合时胃端黏膜直径是食管端直径的2倍, 缝合困难, 导致黏膜对合不严密。

多项研究^[4, 17]显示, 器械吻合比手工分层吻合更易发生术后吻合口狭窄。手工分层吻合, 黏膜吻合和肌层吻合不在一个平面, 黏膜的伸展性被较好地保留, 而使用器械是进行全层吻合^[18]。本研究中, 手工端端分层吻合组吻合口

狭窄发生率较端侧器械吻合组低, 但两者差异无统计学意义($P=0.554$)。有研究^[19]显示, 吻合口瘘是吻合口狭窄的独立危险因素, 如果将两组中发生吻合口瘘的病例排除, 术后手工端端吻合组吻合口狭窄率将高于端侧器械吻合组(13.9% vs 10.5%)。在随访中发现, 手工端端吻合组有部分吞咽梗阻的患者, 食管吞钡造影也显示吻合口有狭窄, 但胃镜通过吻合口比较通畅, 与通常的吻合口瘢痕狭窄不同。分析原因可能是吻合口套入缝合后, 受到胃壁的挤压。这种狭窄, 不是吻合口本身瘢痕引起的狭窄, 而是限制性狭窄。考虑吻合口受挤压这种情况在细管胃中更容易发生。因此在最近的手术中, 自贡市第四人民医院尝试制作管状胃时把胃的宽度增加, 改进后的效果还需进一步随访观察。

食管切除术后由于胃食管抗反流机制被破坏、胃的解剖位置改变、迷走神经切断后的胃排空障碍等因素影响, 胃食管反流在术后十分普遍^[20]。吻合部位在颈部的食管癌患者, 由于胃被提到了颈部, 胃食管反流症状更加明显。本研究中端端吻合加胃底包埋组胃食管反流的发生率明显低于端侧器械吻合组(9.1% vs 26.1%), 可能原因是吻合口套入到胃壁, 周围受到胃腔压力的影响而闭合。类似于吻合口周围做了改良Nissen抗反流手术, 可防止胃液反流。

目前食管癌手术后吻合口的并发症仍是困扰大部分胸外科医师的问题。吻合口并发症的发生与很多因素有关, 包括管状胃的缺血、吻合的张力、吻合的技巧、手术过程对组织的良好保护、患者的营养状况、糖尿病及肝硬化等。在这些因素中, 吻合技术是手术过程中最容易被改进的。端端手工分层吻合加胃底套入缝合的方法对减少吻合口瘘、降低食管反流症状效果明显。但本研究纳入的病例数有限, 随访时间尚短, 还需更多病例及长时间随访来进一步验证。

[参 考 文 献]

- [1] YUAN Y, WANG K N, CHEN L Q. Esophageal anastomosis [J]. Dis Esophagus, 2015, 28(2): 127-137.
- [2] 王海军, 韩泳涛. 食管癌术后吻合口瘘诊治进展 [J]. 临床

- 外科杂志, 2016, 24(7): 543-545.
- WANG H J, HAN Y T. Progress in diagnosis and treatment of anastomotic fistula after esophageal carcinoma [J]. *J Clin Surg*, 2016, 24(7): 543-545.
- [3] 毛友生, 高树庚, 王群, 等. 中国食管癌临床流行特征及外科治疗概况大数据分析 [J]. *中华肿瘤杂志*, 2020, 42(3): 228-233.
- MAO Y S, GAO S G, WANG Q, et al. Epidemiological characteristic and current status of surgical treatment for esophageal cancer by analysis of national registry database [J]. *Chin J Oncol*, 2020, 42(3): 228-233.
- [4] HONDA M, KURIYAMA A, NOMA H, et al. Hand-sewn versus mechanical esophagogastric anastomosis after esophagectomy: a systematic review and meta-analysis [J]. *Ann Surg*, 2013, 257(2): 238-248.
- [5] YUAN Y, ZENG X X, HU Y, et al. Omentoplasty for oesophagostomy after oesophagectomy [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014(10): CD008446.
- [6] LERUT T, COOSEMANS W, DECKER G, et al. Anastomotic complications after esophagectomy [J]. *Dig Surg*, 2002, 19(2): 92-98.
- [7] XU Q R, WANG K N, WANG W P, et al. Linear stapled esophagostomy 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.
- [8] WANG W P, GAO Q, WANG K N, et al. A prospective randomized controlled trial of semi-mechanical versus hand-sewn or circular stapled esophagostomy for prevention of anastomotic stricture [J]. *World J Surg*, 2013, 37(5): 1043-1050.
- [9] 陈传贵, 于振涛, 金庆文, 等. 食管癌术后吻合口瘘的临床特点及危险因素分析 [J]. *中华外科杂志*, 2015, 53(7): 518-521.
- CHEN C G, YU Z T, JIN Q W, et al. Clinical features and risk factors of anastomotic leakage after radical esophagectomy [J]. *Chin J Surg*, 2015, 53(7): 518-521.
- [10] GOENSE L, VAN ROSSUM P S, TROMP M, et al. Intraoperative and postoperative risk factors for anastomotic leakage and pneumonia after esophagectomy for cancer [J]. *Dis Esophagus*, 2017, 30(1): 1-10.
- [11] KASSIS E S, KOSINSKI A S, ROSS P Jr, et al. Predictors of anastomotic leak after esophagectomy: an analysis of the society of thoracic surgeons general thoracic database [J]. *Ann Thorac Surg*, 2013, 96(6): 1919-1926.
- [12] 聂洪鑫, 王兵, 杨思豪, 等. 食管癌术后食管胃吻合口瘘危险因素的系统评价与Meta分析 [J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2022, 29(2): 166-178.
- NIE H X, WANG B, YANG S H, et al. Risk factors for esophagogastric anastomotic leakage after esophageal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *Chin J Clin Thorac Cardiovasc Surg*, 2022, 29(2): 166-178.
- [13] 张灿斌, 李简, 郑建, 等. 胃管成形术在食管重建中的可行性研究 [J]. *河南科技大学学报(医学版)*, 2005, 23(3): 175-179.
- ZHANG C B, LI J, ZHENG J, et al. Feasible study for construction of gastric tube in esophageal reconstruction [J]. *J Henan Univ Sci Technol Medical Sci*, 2005, 23(3): 175-179.
- [14] VAN WORKUM F, VAN DER MAAS J, VAN DEN WILDENBERG F J, et al. Improved functional results after minimally invasive esophagectomy: intrathoracic versus cervical anastomosis [J]. *Ann Thorac Surg*, 2017, 103(1): 267-273.
- [15] KUMAGAI K, ROUVELAS I, TSAI J A, et al. Meta-analysis of postoperative morbidity and perioperative mortality in patients receiving neoadjuvant chemotherapy or chemoradiotherapy for resectable oesophageal and gastro-oesophageal junctional cancers [J]. *Br J Surg*, 2014, 101(4): 321-338.
- [16] ROH S, IANNETTONI M D, KEECH J, et al. Timing of esophagectomy after neoadjuvant chemoradiation therapy affects the incidence of anastomotic leaks [J]. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, 52(1): 1-8.
- [17] MARKAR S R, KARTHIKESALINGAM A, VYAS S, et al. Hand-sewn versus stapled oesophago-gastric anastomosis: systematic review and meta-analysis [J]. *J Gastrointest Surg*, 2011, 15(5): 876-884.
- [18] YUAN Y, ZENG X X, ZHAO Y F, et al. Modified double-layer anastomosis for minimally invasive esophagectomy: an effective way to prevent leakage and stricture [J]. *World J Surg*, 2017, 41(12): 3164-3170.
- [19] CORSINI E M, HOFSTETTER W L, et al. Ketorolac use and anastomotic leak in patients with esophageal cancer [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2021, 161(2): 448-454.
- [20] VAN DER SCHAAF M, JOHAR A, LAGERGREN P, et al. Surgical prevention of reflux after esophagectomy for cancer [J]. *Ann Surg Oncol*, 2013, 20(11): 3655-3661.

(收稿日期: 2021-11-19 修回日期: 2022-02-22)