

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.08.005

❖ 临床研究 ❖

食管癌根治性切除术后吻合口瘘发生危险因素分析及预测模型的构建

卢晨, 宁光耀, 司盼盼, 张春盛, 黄云龙, 张仁泉

(安徽医科大学第一附属医院普胸外科, 安徽 合肥 230022)

【摘要】目的: 探讨食管癌根治性切除术后吻合口瘘发生的危险因素, 并构建列线图预测模型以预测吻合口瘘发生风险。**方法:** 回顾性分析行食管癌根治性切除术的 102 例患者的临床资料, 包括性别、年龄等一般资料和手术时间、吻合方式、食管替代器官等围术期指标; 按术后是否发生吻合口瘘将患者分为吻合口瘘组 ($n = 19$) 和非吻合口瘘组 ($n = 83$)。采用单因素及 Logistic 回归模型分析相关指标与食管癌根治性切除患者术后发生吻合口瘘的关系, 并依据筛选出的独立影响因素构建列线图预测模型; 采用受试者工作特征曲线 (ROC) 分析预测模型的预测能力。**结果:** 单因素分析结果显示, 美国麻醉医师协会 (ASA) 分级、胸部手术史、呼吸系统并发症、手术时间、吻合方式、术后呼吸系统并发症发生情况、术后切口愈合情况等均与术后发生吻合口瘘相关 ($P < 0.05$)。Logistic 回归分析显示, 胸部手术史 ($OR = 2.368$)、呼吸系统并发症 ($OR = 3.108$)、单层手工吻合 ($OR = 2.457$)、术后呼吸系统并发症 ($OR = 2.956$)、术后切口愈合不良 ($OR = 3.842$) 均是食管癌根治性切除术后患者发生吻合口瘘的独立影响因素 ($P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示, 根据独立影响因素构建列线图预测模型的曲线下面积 (AUC) 为 0.802。**结论:** 胸部手术史、呼吸系统并发症、单层手工吻合、术后呼吸系统并发症、术后切口愈合不良均是食管癌根治性切除患者术后发生吻合口瘘的独立危险因素, 基于以上危险因素构建的列线图预测模型对术后吻合口漏发生风险的预测价值较高。

【关键词】 食管癌; 根治性切除术; 吻合口瘘; 危险因素; 预测模型

【中图分类号】 R735.1 **【文献标志码】** A

Analysis of risk factors and construction of prediction model of occurrence of anastomotic leakage after radical resection of esophageal cancer

LU Chen, NING Guang-yao, SI Pan-pan, ZHANG Chun-sheng, HUANG Yun-long, ZHANG Ren-quan

(Department of General Thoracic Surgery, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, Anhui, China)

【Abstract】 Objective: To investigate the risk factors of occurrence of anastomotic leakage after radical resection of esophageal cancer, and to construct a nomographic prediction model to predict the risk of anastomotic leakage. **Methods:** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 102 patients who underwent radical resection of esophageal cancer, including general data of gender, age and perioperative indicators of surgical time, anastomosis method and esophageal replacement organs. Patients were divided into the anastomotic leakage group ($n = 19$) and the non-anastomotic leakage group ($n = 83$) according to whether anastomotic leakage occurred after surgery. Univariate analysis and Logistic regression model analysis were used to analyze the relationship between relevant indicators and occurrence of anastomotic leakage in patients after radical resection of esophageal cancer, and nomographic prediction model was constructed based on the selected independent influencing factors, and receiver operating characteristic curve (ROC) was used to analyze the predictive ability of the prediction model. **Results:** Univariate analysis showed that ASA grade, history of chest surgery, respiratory comorbidities, surgical time, anastomosis method, occurrence of postoperative respiratory complications and postoperative incision healing were all related to the occurrence of postoperative anastomotic leakage ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that the history of chest surgery ($OR = 2.368$), respiratory comorbidities ($OR = 3.108$), single layer manual anastomosis ($OR = 2.457$), postoperative respiratory complications ($OR = 2.956$) and poor healing of postoperative incision ($OR = 3.842$) were independent influencing factors for the occurrence of anastomotic leakage in patients after radical resection of esophageal cancer ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of the nomographic prediction model constructed based on independent influencing factors was 0.802. **Conclusion:** The history of chest surgery, respiratory comorbidities, single-layer manual

基金项目: 安徽省高校自然科学研究项目 (KJ2019ZD22)

作者简介: 卢晨 (1988 -), 男, 硕士, 主治医师。E-mail: chenlo03231988@163.com

通讯作者: 张仁泉。E-mail: zhangrenquan@live.cn

anastomosis, postoperative respiratory complications, and poor healing of postoperative incision are all independent risk factors for the occurrence of anastomotic leakage in patients after radical resection of esophageal cancer. The nomographic prediction model constructed based on the above risk factors has a good predictive ability in predicting the risk of postoperative anastomotic leakage.

[Key words] Esophageal cancer; Radical resection; Anastomotic leakage; Risk factors; Prediction model

食管癌是临床常见恶性肿瘤, 发病率、死亡率相对较高, 根治性手术治疗可使部分早期食管癌患者取得治愈效果, 其余患者也可延长生存期^[1]。随微创技术的发展, 腹/胸腔镜下根治性切除术相较于传统开胸术式具创伤小、疗效好、恢复快等优势, 在临床广泛应用^[2]。但有研究^[3]指出, 胸/腹腔镜下手术治疗食管癌的术后肺部并发症发生率并未较开胸手术明显降低, 尤其是吻合口瘘, 其发生风险可能较开胸手术更高。吻合口瘘对术后恢复、局部复发、远期生存均有重要影响^[4]。因此, 构建简单高效的预测模型以准确识别术后发生吻合口瘘的高风险食管癌根治性切除术患者, 并据相关危险因素制定并实施合理的防控方案极具临床意义^[5]。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2018 年 1 月至 2020 年 12 月安徽医科大学第一附属医院收治的食管癌根治性切除术的 102 例患者的临床资料。纳入标准: (1) 经病理活检证实为食管癌, 参考 TNM 分期标准进行临床分期; (2) 未发现肿瘤远处转移; (3) 临床资料清晰完整。排除标准: (1) 存在其他恶性肿瘤者; (2) 存在严重心、肝、肾、肺部疾病者; (3) 术后转院, 未在本院接受后续治疗者。其中男性 79 例, 女性 23 例; 年龄 (61.38 ± 7.89) 岁。以患者术后是否发生吻合口瘘将患者分为吻合口瘘组 ($n = 19$)、非吻合口瘘组 ($n = 83$)。

1.2 手术方式

所有患者均为全身麻醉, 接受 Mckeown 手术: 患者呈左侧卧位, 由右侧进胸, 游离食管, 对纵隔淋巴结进行清扫, 放置纵隔管胸管; 转仰卧位, 游离胃, 对腹腔淋巴结进行清扫; 在左颈部作切口, 游离该段食管并切断; 切除胃小弯侧部分胃或胃和食管连接部, 制作(或可不制作)管状胃; 上提胃至左颈部与食管进行吻合(手工单层吻合或器械吻合); 放置营养管、胃管。

1.3 术后治疗方法

术后常规留置胃肠减压管, 术后 1~3 d 经空肠造瘘管或鼻饲管予以肠内营养治疗, 术后 3~5 d 可拔除颈部引流管, 术后 8~10 d 时若患者无明显不适症状表现可饮用适量清水, 逐渐向流食、半流食过

度。常规使用抑酸药物, 视情况使用胃动力药。患者出院后进行电话或微信随访, 每两周 1 次, 随访 3 个月。

1.4 吻合口瘘诊断

颈部皮肤出现压痛、红肿、皮下气肿, 可流出腐臭脓液, 拆开缝线后可观察到唾液流出、食物残渣, 伴有(或不伴有)发热, 怀疑为吻合口瘘。进行口服亚甲蓝试剂或胃镜、泛影葡胺食管造影、胸部 CT 等检查确诊为颈部吻合口瘘, 明确口瘘大小和位置。在诊断时需排除非吻合处的胸胃穿孔或胸胃瘘。

1.5 统计学分析

使用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计数资料以 $[n(\%)]$ 描述, 组间比较行 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法; 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 进行描述, 组间比较行独立样本 t 检验; 将单因素分析筛选出的影响因素纳入 Logistic 回归模型来分析影响食管癌根治性切除患者术后发生吻合口瘘的危险因素; 将影响术后吻合口瘘发生的独立因素引入 R 4.0.0, 构建列线图预测模型; 并采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析模型的预测能力。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

102 例患者中, 吻合口瘘发生率为 18.62% (19/102)。与非吻合口瘘组相比, 吻合口瘘组美国麻醉医师协会 (ASA) 分级更高、有胸部手术史患者占比及有呼吸系统合并症患者占比更大 ($P < 0.05$)。两组性别、年龄、身体质量指数 (BMI)、颈部手术史、吸烟、饮酒、心血管系统合并症、肝功能异常、肾功能不全等其他一般资料比较, 差异均无统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 两组围术期指标比较

吻合口瘘组与非吻合口瘘组间的手术时间、吻合方式、术后呼吸系统并发症发生情况、术后切口愈合情况等比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 而术中输血情况、肿瘤位置、肿瘤累计范围、TNM 分期、术后心血管系统并发症等其他围术期指标与患者是否发生吻合口瘘均无相关性 ($P > 0.05$)。见表 2。

表1 两组一般资料比较[n(%)]

资料	吻合口瘘组(n=19)	非吻合口瘘组(n=83)	χ^2 值	P值
性别			-	0.762
男	14 (73.68)	65 (78.31)		
女	5 (26.32)	18 (21.69)		
年龄(岁)			0.129	0.719
<65	13 (68.42)	57 (68.67)		
≥65	6 (31.58)	26 (31.33)		
ASA 分级			-	0.032
I	3 (15.79)	24 (28.92)		
II	12 (63.16)	56 (67.47)		
III	4 (21.05)	3 (3.61)		
BMI(kg/m ²)			-	0.312
<18.5	1 (5.26)	3 (3.61)		
18.5~28.0	16 (84.21)	58 (69.88)		
≥28.0	2 (10.53)	22 (26.51)		
颈部手术史			-	0.568
有	1 (5.26)	3 (3.61)		
无	18 (94.74)	80 (96.39)		
胸部手术史			-	0.044
有	3 (15.79)	2 (2.41)		
无	16 (84.21)	81 (97.59)		
腹部手术史			-	0.721
有	3 (15.79)	11 (13.25)		
无	16 (84.21)	72 (86.75)		
吸烟史			0.055	0.814
有	12 (63.16)	50 (60.24)		
无	7 (36.84)	33 (39.76)		
饮酒史			0.517	0.450
有	13 (68.42)	49 (59.04)		
无	6 (31.58)	34 (40.96)		
糖尿病			-	1.000
有	2 (10.53)	8 (9.64)		
无	17 (89.47)	75 (90.36)		
心血管系统合并症			0.170	0.680
有	9 (47.37)	35 (42.17)		
无	10 (52.63)	48 (57.83)		
呼吸系统合并症			-	0.044
有	3 (15.79)	2 (2.41)		
无	16 (84.21)	81 (97.59)		
上消化道溃疡史			-	0.232
有	2 (10.53)	3 (3.61)		
无	17 (89.47)	80 (96.39)		
肝功能异常			-	0.087
有	4 (21.05)	6 (7.23)		
无	15 (78.95)	77 (92.77)		
肾功能不全			-	0.456
有	1 (5.26)	11 (13.25)		
无	18 (94.74)	72 (86.75)		
术前白蛋白			-	0.673
正常	17 (89.47)	76 (91.57)		
异常	2 (10.53)	7 (8.43)		
术前 FEV1(%)			-	1.000
<60	1 (5.26)	5 (6.02)		
60~80	5 (26.32)	20 (24.10)		
>80	13 (68.42)	58 (69.88)		
术前 DLCO(%)			-	0.346
<60	3 (15.79)	7 (8.43)		
60~80	7 (36.84)	23 (27.71)		
>80	9 (47.37)	53 (63.86)		
术前新辅助治疗史			-	1.000
有	2 (10.53)	10 (12.05)		
无	17 (89.47)	73 (87.95)		

- 为 Fisher 精确概率法结果。

表2 两组围术期指标比较[n(%)]

指标	吻合口瘘组(n=19)	非吻合口瘘组(n=83)	χ^2 值	P值
手术时间(min)			4.033	0.045
<300	5 (26.32)	43 (51.81)		
≥300	14 (73.68)	40 (48.19)		
术中输血			-	1.000
是	3 (15.79)	14 (16.87)		
否	16 (84.21)	69 (83.13)		
吻合方式			4.478	0.034
环形吻合器	11 (57.89)	67 (80.72)		
单层手工	8 (42.11)	16 (19.28)		
肿瘤位置			0.184	0.912
上段	5 (26.32)	25 (30.12)		
中段	9 (47.37)	35 (42.17)		
下段	5 (26.32)	23 (27.71)		
肿瘤累计范围(cm)			-	0.946
<3	3 (15.79)	17 (20.48)		
3~5	9 (47.37)	35 (42.17)		
>5	7 (36.84)	31 (37.75)		
颈部淋巴结清扫			-	1.000
是	1 (5.26)	4 (4.82)		
否	18 (94.74)	79 (95.18)		
食管替代器官			0.587	0.444
全胃	4 (21.05)	26 (31.33)		
管状胃	15 (78.95)	57 (68.67)		
TNM 分期			0.016	0.992
I	6 (31.58)	27 (32.53)		
II	7 (36.84)	31 (37.35)		
III	6 (31.58)	25 (30.12)		
病理类型			-	1.000
鳞癌	19 (100.00)	82 (98.80)		
腺癌	0 (0.00)	1 (1.20)		
术后呼吸系统并发症			-	0.044
是	3 (15.79)	2 (2.41)		
否	16 (84.21)	81 (97.49)		
术后心血管系统并发症			-	0.613
是	2 (10.53)	5 (6.02)		
否	17 (89.47)	77 (93.98)		
术后上消化道出血			-	0.339
是	1 (5.26)	1 (1.20)		
否	18 (94.74)	82 (98.80)		
术后切口愈合			-	0.038
良好	15 (78.95)	79 (95.18)		
不良	4 (21.05)	4 (4.82)		
乳糜胸			-	1.000
是	0	1 (1.20)		
否	19 (100.00)	82 (98.80)		
术后 30 d 内死亡			-	1.000
是	1 (5.26)	0		
否	18 (94.74)	83 (100.00)		

- 为 Fisher 精确概率法结果。

2.3 Logistic 回归分析

以食管癌根治性切除术后患者是否发生吻合口瘘为因变量,以单因素分析中有统计学意义的因素为自变量,行 Logistic 回归分析。结果显示,胸部手术史($OR = 2.368$)、呼吸系统合并症($OR = 3.108$)、单层手工吻合($OR = 2.457$)、术后呼吸系统并发症($OR = 2.956$)、术后切口愈合不良($OR = 3.842$)均是食管癌根治性切除术后患者发生吻合口瘘的独立

危险因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 食管癌根治性切除术患者发生吻合口瘘影响因素的 Logistic 回归分析

因素	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
ASA 分级	0.574	0.433	1.757	0.185	1.775	0.760 ~ 4.148
胸部手术史	0.862	0.387	4.961	0.026	2.368	1.109 ~ 5.056
呼吸系统合并症	1.134	0.479	5.605	0.018	3.108	1.216 ~ 7.947
手术时间	0.265	0.386	0.471	0.493	1.303	0.612 ~ 2.778
单层手工吻合	0.899	0.321	7.843	0.005	2.457	1.310 ~ 4.610
术后呼吸系统并发症	1.084	0.458	5.602	0.018	2.956	1.205 ~ 7.255
术后切口愈合不良	1.346	0.529	6.474	0.011	3.842	1.362 ~ 10.836

2.4 列线图预测模型的构建与评价

根据 Logistic 回归分析得出具有统计学意义的结果,引入 R4.0.0 软件中,利用软件计算各因素的风险分值,得出胸部手术史为 50 分,呼吸系统合并症为 50 分,单层手工吻合为 80 分,术后呼吸系统并发症为 100 分,术后切口愈合不良为 100 分,总分 380 分,并构建食管癌根治性切除术后发生吻合口瘘风险的列线图预测模型。ROC 曲线分析显示,曲线下面积 (AUC) = 0.802, 95% CI = 0.662 ~ 0.855, 预测价值较高。见图 1 及图 2。

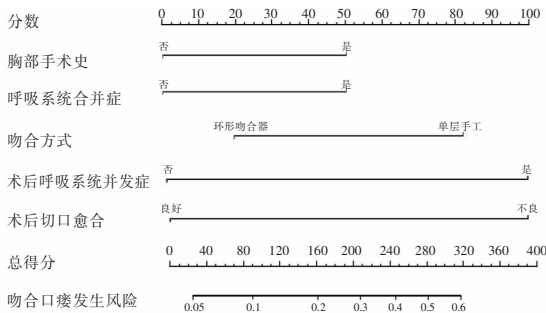


图 1 食管癌根治性切除术后发生吻合口瘘的列线图预测模型

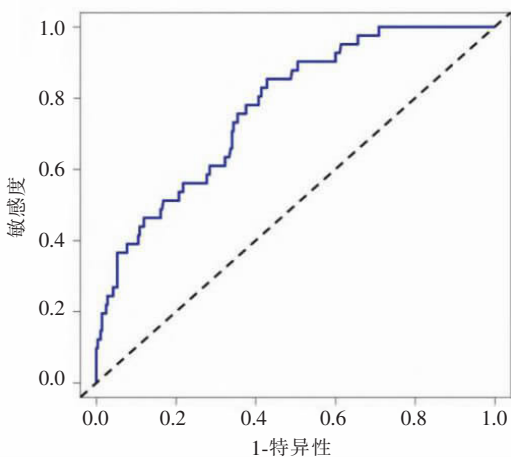


图 2 列线图预测食管癌根治性切除术后发生吻合口瘘的 ROC 曲线

3 讨论

根治性切除术是临床食管癌治疗的常用手段,

经腔镜的肿瘤切除、淋巴结清扫等微创外科技术日益成熟,具创伤小、切除更彻底、术后恢复快等优势,但其术后吻合口瘘的发生情况却并未随之改善,发生率仍达到 10% ~ 30% [6]。吻合口瘘的发生可诱发严重感染、脓毒血症、甚至器官衰竭等,直接增加患者住院时间、经济压力、躯体负担,是导致患者术后死亡、远期生存质量低下的重要因素,围术期予以积极有效的防治干预,可有效降低其发生风险 [7]。本研究发现,食管癌根治性切除患者术后吻合口瘘发生率为 18.62%,与既往研究 [8] 结果相符。

食管癌根治性切除术因操作范围等因素对机体呼吸系统有极大影响,且手术操作时间越长,患者术后呼吸系统并发症的发生风险越高 [9]。本研究中,患者年龄 (61.38 ± 7.89) 岁,多数为中老年人,且在发生吻合口瘘患者中术前有呼吸系统合并症者占比、术后有呼吸系统并发症者占比均明显更高,也证实了术后吻合口瘘的发生和患者呼吸系统健康状况密切相关。分析其原因可能为:(1) 与中老年人肺功能进行性减退有关,老年或存在呼吸系统合并症的患者肺代偿能力较低,易发生肺部感染、呼吸衰竭等,进一步降低肺氧合能力,导致吻合口氧含量不足;(2) 术后发生呼吸系统并发症的患者又将因肺部感染等出现咳嗽频繁、加剧,增加了吻合口处的张力,从而增加吻合口瘘的发生风险。腔镜下切除术虽可在保证传统开胸术式疗效、质量的情况下降低因开胸诱发的并发症、病死率,但由于手术操作更为复杂、难度较大,可能会因制作管状胃、器械引起的机械损伤等将会影响吻合处组织血供,导致术后吻合口瘘发生率无明显改善甚至升高 [10]。另外,术中食管替代器官的选择对吻合口瘘发生率的影响也尚无定论。Buunen 等 [11] 指出,使用管状胃代替食管可使延长长度满足任何部位的吻合需求,不仅可降低吻合口张力,还可避免胃小弯侧“窃血”现象,并通过增加吻合口处血供降低吻合口瘘发生率。Panbianco 等 [12] 发现,管状胃替代食管虽然可有效增加吻合口处动脉血供,但其对微血管循环、静脉回流却并无明显改善作用,而这则可能是导致发生吻合口瘘更主要的原因。本研究表明,食管替代器官的选择与术后吻合口瘘的发生并无明显关系,这可能与并未在临床上严格区分和鉴别管状胃瘘和吻合口瘘有关,残胃瘘在管状胃替代食管患者中的发生率明显较全胃替代食管中更高 [13]。吻合方式一直以来也被认为是术后吻合口瘘发生的重要因素。本研究显示,手工单层吻合和环形吻合器吻合的术后吻合口瘘发生率分别为 33.33%、14.10%,差异显著,Logistic 回归分析也显示,手工单层吻合是患

者术后发生吻合口瘘的独立危险因素。吻合口瘘的发生多是因术中吻合操作时出现黏膜对合不全、中断错位,使用吻合器进行吻合操作则可更好的是胃粘膜、食管对位整齐,保证了吻合口径相同,减轻组织反应,其操作也较手工吻合更简便,可通过缩短操作时间来降低吻合口区被胃内容物感染的几率,于吻合口愈合有利^[14]。另外,本研究还发现,切口愈合状况也与患者术后发生吻合口瘘密切相关,切口愈合不良是吻合口瘘发生的独立危险因素。切口愈合不良与多种因素有关:(1)手术游离食管将减少残余食管的血液供应;(2)颈部食管肌层质地较脆,吻合时易发生缺损、撕裂,增加了准确吻合黏膜的难度;(3)食管癌患者多存在营养不良,手术创伤也将增加营养不良风险,因而导致吻合口愈合速度减缓,增加吻合口瘘发生风险;(4)而糖尿病等合并症也将对切口愈合造成不利影响。

肝脏是机体重要的消化腺,其功能异常导致消化功能较差,而食管癌患者多因长期进食障碍,导致营养摄入不足,将增加因营养不良导致的吻合口瘘风险^[15]。但本研究单因素分析结果显示,肝功能异常与术后发生吻合口瘘无明显相关性,与钟宏源^[16]研究结果相悖,这可能与本研究样本量较小有关。本研究中,吻合口瘘组和非吻合口瘘组中肝功能异常患者占比分别为 20.00%、16.30%,虽无统计学差异,但存在肝功能异常患者吻合口瘘更高的倾向,未来还需加大样本量进一步验证。回归方程因较为抽象、复杂,在临床中应用具一定限制,本研究将相关独立影响因素构建成可视化的列线图模型,ROC 曲线分析显示其 AUC = 0.802,预测能力较高,可使临床对患者的个性化评估更为方便、直观,还可在对患者术后吻合口瘘发生风险进行量化评估,为患者围术期的治疗方案制定提供参考依据。

综上,胸部手术史、呼吸系统合并症、单层手工吻合、术后呼吸系统并发症、术后切口愈合不良均是食管癌根治性切除患者术后发生吻合口瘘的独立危险因素,基于以上危险因素构建的列线图预测模型对术后吻合口漏发生风险的预测能力较好,临床因此采取合理措施进行吻合口瘘预防干预,精细手术操作、强化围术期护理。

参考文献

[1] Yu O, Shindoh J, Ueno M, *et al.* Clinicopathologic characteristics of oligometastases from esophageal cancer and long-term outcomes of

resection [J]. *Annals of Surgical Oncology*, 2020, 27 (3): 651 - 659.

- [2] Yang J, Liu Y, Li B, *et al.* Prognostic significance of tumor length in patients with esophageal cancer undergoing radical resection: A PRISMA-compliant meta-analysis [J]. *Medicine*, 2019, 98 (14): e15029.
- [3] Novak SH, Shortleeve MJ, Kantrowitz PA. Effective treatment of symptomatic lower esophageal (schatzki) rings with acid suppression therapy: Confirmed on barium esophagography [J]. *American Journal of Roentgenology*, 2015, 205 (6): 1182 - 1187.
- [4] Allaix ME, Rebecchi F, Famiglietti F, *et al.* Long-term oncologic outcomes following anastomotic leak after anterior resection for rectal cancer: does the leak severity matter? [J]. *Surgical Endoscopy*, 2020, 34 (9): 4166 - 4176.
- [5] 秦涛, 王康, 丛壮壮, 等. 多学科联合诊治食管癌术后吻合口瘘对预后的影响 [J]. *医学研究生学报*, 2019, 32 (4): 50 - 53.
- [6] Grass GD, Cooper SL, Armeson K, *et al.* Cervical esophageal cancer: A population-based study [J]. *Head & Neck*, 2015, 37 (6): 808 - 814.
- [7] Markar S, Gronnier C, Duhamel A, *et al.* The impact of severe anastomotic leak on long-term survival and cancer recurrence after surgical resection for esophageal malignancy [J]. *Annals of Surgery*, 2015, 262 (6): 972 - 980.
- [8] Workum FV, Slaman AE, Van B, *et al.* Propensity score-matched analysis comparing minimally invasive ivor lewis versus minimally invasive mckeown esophagectomy [J]. *Annals of Surgery*, 2018, 271 (1): 128 - 133.
- [9] 邱龙, 李向楠, 赵松, 等. 食管癌术后颈部食管胃吻合口瘘的危险因素分析 [J]. *中华消化外科杂志*, 2017, 16 (5): 483 - 489.
- [10] Luketich JD, Pennathur A, Awais O, *et al.* Outcomes after minimally invasive esophagectomy: Review of over 1000 patients [J]. *Annals of Surgery*, 2012, 256 (1): 95 - 103.
- [11] Buunen M, Rooijens P, Smaal HJ, *et al.* Vascular anatomy of the stomach related to gastric tube construction [J]. *Diseases of the Esophagus*, 2010, 21 (3): 272 - 274.
- [12] Panebianco V, Francioni F, Anzidei M, *et al.* Magnetic resonance-fluoroscopy as long-term follow-up examination in patients with narrow gastric tube reconstruction after radical esophagectomy [J]. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 2006, 30 (4): 663 - 668.
- [13] 李宝平. 管状胃与全胃代食管并发症的对比分析 [D]. 泰安: 山东第一医科大学, 2015.
- [14] 张玉展, 刘芳, 黄蕻, 等. 食管癌颈部机械吻合与手工吻合效果比较 [J]. *现代肿瘤医学*, 2014, 22 (4): 855 - 857.
- [15] 程明锦, 霍前伦, 宁成栋, 等. 术前营养风险与食管癌术后颈部吻合口瘘的相关性研究 [J]. *安徽医药*, 2017, 21 (9): 1644 - 1646.
- [16] 钟宏源. 微创食管切除术后吻合口瘘的危险因素分析 [D]. 福州: 福建医科大学, 2015.

(收稿日期: 2022 - 02 - 23

修回日期: 2022 - 04 - 08)