

# 呼气峰值流量对食管癌微创手术术后肺部感染的预测价值

樊烽辉, 施民新, 陈赛华, 居冠军, 许峰, 肖婷

南通市肿瘤医院胸外科, 江苏 南通 226361

**摘要:** **目的** 探讨呼气峰值流量(PEF)对食管癌微创手术后发生肺部感染的预测价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 5 月至 2018 年 4 月进行胸腹腔镜食管癌根治术治疗的 140 例患者的临床资料。根据术后是否发生肺部感染分为感染组 26 例和非感染组(对照组)114 例。对两组患者手术时间、手术出血量、清扫淋巴结数量、麻醉时间、留置胸管时间和住院时间进行比较;比较两组患者术前肺功能指标[肺活量、用力肺活量、最大通气量、一秒用力呼气容积( $FEV_1$ )、呼气峰值流量(PEF)及一氧化碳弥散量(DLCO)]。对术后肺部感染的影响因子进行多因素 Logistic 回归分析。**结果** 两组患者手术时间、手术出血量、清扫淋巴结数量、麻醉时间、留置胸管时间和住院时间比较均无统计学差异( $P > 0.05$ )。感染组  $FEV_1$  和 PEF 低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析显示,PEF 是食管癌患者术后发生感染的独立影响因素( $P < 0.05$ )。**结论** PEF 与食管癌患者微创手术后发生肺部感染显著相关,可作为预测术后发生肺部感染的指标。

**关键词:** 食管癌; 胸腹腔镜食管癌根治术; 呼气峰值流量; 肺部感染; 一秒用力呼气容积

**中图分类号:** R 735.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2019)08-1052-04

## Value of peak expiratory flow in predicting pulmonary infection after minimally invasive surgery for esophageal cancer

FAN Yi-hui, SHI Min-xin, CHEN Sai-hua, JU Guan-jun, XU Feng, XIAO Ting

Department of Thoracic Surgery, Nantong Tumor Hospital, Nantong, Jiangsu 226361, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the value of peak expiratory flow (PEF) in predicting pulmonary infection after minimally invasive surgery for esophageal cancer. **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 140 patients receiving thoracoscopic and laparoscopic radical esophagectomy for esophageal cancer from May 2016 to April 2018. According to whether there were pulmonary infection after operation, the patients were divided into infection group ( $n = 26$ ) and non-infection group ( $n = 114$ ). The operation time, bleeding volume, lymph node clearance, anesthesia time, chest tube indwelling time and hospitalization time were compared between two groups. The preoperative pulmonary function indexes, including vital capacity, forced vital capacity, maximum ventilation volume, forced expiratory volume in one second ( $FEV_1$ ), PEF and carbon monoxide diffusing capacity (DLCO) were compared between two groups. Multivariate logistic regression analysis was performed for influencing factors of postoperative pulmonary infection. **Results** There were no significant differences in operation time, bleeding volume, number of lymph nodes dissection, anesthesia time, indwelling time of thoracic tube and hospital stay between two groups ( $P > 0.05$ ). The  $FEV_1$  and PEF in infection group were lower than those in non-infection group ( $P < 0.05$ ). Multivariate regression analysis showed that PEF was an independent influencing factor of infection after esophageal cancer surgery ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** PEF is significantly correlated with pulmonary infection after minimally invasive surgery in patients with esophageal cancer and can be used as a predictor for postoperative pulmonary infection.

**Key words:** Esophageal cancer; Thoracoscopic and laparoscopic radical esophagectomy; Peak expiratory flow; Pulmonary infection; Forced expiratory volume in one second

**Fund program:** Research Fund for Young Medical Talents in Nantong City, Jiangsu Province (WQ2016062)

食管癌是一种主要发生于食管黏膜上皮的消化道肿瘤,其发病率和病死率均较高,且呈逐年上升的趋势<sup>[1]</sup>。近年来,手术微创化是外科手术主要发展方向之一,虽然微创手术对手术器械以及手术实施人员的要求更高,但微创手术相比于传统开胸手术具有多种优势,如降低术中出血量、加快术后患者恢复等,因此,在近年来的食管癌外科切除手术中,微创手术的应用越来越广泛<sup>[2-3]</sup>。目前,食管癌患者微创手术后发生并发症的比例仍较高,其中肺部感染是一种常见且严重的并发症,因此,寻找术后肺部感染的影响因素,对于提高食管癌患者的生存周期和降低死亡率,具有十分重要的临床意义。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析 2016 年 5 月至 2018 年 4 月进行胸腹腔镜食管癌根治术治疗的患者 140 例的临床资料。纳入标准:(1)年龄 40~70 岁;(2)术前未经过任何放化疗;(3)术前不存在肺部感染,且未接受肺叶切除;(4)食管肿瘤无外侵( $\leq T_3$  期),未发生远处转移;(5)肝肾功能、凝血功能正常者;(6)均经病理科诊断为中下段食管癌。排除标准:(1)肿瘤发生远处转移;(2)并发心、肝、肾等严重疾病;(3)患者凝血功能障碍;(4)气管、主动脉等紧密黏连不能切除者。所有患者均签署知情同意书,研究经本院伦理委员会同意。根据术后是否发生肺部感染分为感染组 26 例和非感染组(对照组)114 例。

**1.2 方法** 所有食管癌患者均采用胸腹腔镜食管癌根治术。患者全麻后取左侧俯卧位,选择腋中线第 7 肋间,大小约为 1.0 cm 的切口为腹腔镜观察孔,腋前线第 3 肋、肩胛下角线第 6 肋大小约为 0.5 cm 的切口为操作孔;肩胛下角线第 9 肋间为副操作孔,大小约 1.0 cm,建立人工气胸压力约 8 cm H<sub>2</sub>O。按照模块化操作流程游离胸段食管,进行双侧喉返神经旁淋巴结以及纵隔淋巴组织的清扫,完整游离食管及切除病灶组织后冲洗胸腔,确保患者侧肺充分膨胀,留置引流及胸顶部牵引带后逐层缝合胸部切口。采用腹腔镜游离胃,患者由侧俯卧位改为平卧位,选择脐下横切口长约 1.0 cm 为观测孔,双侧肋弓锁骨中线交点处为副操作孔,剑突下 0.5 cm 切口为副操作孔,右

上腹副操作孔与观察孔连线外侧 2 cm 取长约 1.0 cm 切口为主操作孔,建立人工气胸压力约 12 cm H<sub>2</sub>O。按照模块化操作顺序游离胃小弯侧、胃左血管、胃膈韧带、胃大弯侧,直至彻底游离胃,最后打开膈食管裂孔。取左颈部斜纵行切口长约 10 cm,游离颈段食管,置入吻合器钉占。延长剑突下切口至长约 4 cm,将游离胃拉出腹腔后制作管状胃,宽约 3 横指。最后由牵引带经食管床牵引至颈部行管状胃食管颈部吻合。置入胃管及经鼻空肠营养管后关闭切口,完成手术操作。

**1.3 观察指标** (1)对两组患者手术时间、手术出血量、清扫淋巴结数量、麻醉时间、留置胸管时间和住院时间进行比较;(2)比较两组患者术前肺功能指标[肺活量、用力肺活量、最大通气量、一秒用力呼气容积(FEV<sub>1</sub>)、呼气峰值流量(PEF)及一氧化碳弥散量(DLCO)]实测/预测%,肺功能仪器使用的参考方程来源于卫生部肺功能测量参考方程。对术后肺部感染的影响因子进行多因素分析。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析,计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验,计数资料采用例数表示,比较采用  $\chi^2$  检验。多因素分析采用 Logistic 回归分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者一般资料比较** 两组患者性别、年龄、肿瘤直径、病理分期、病理类型和肿瘤位置比较均无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表 1。

**2.2 两组患者手术相关指标比较** 两组患者手术时间、手术出血量、清扫淋巴结数量、麻醉时间、留置胸管时间和住院时间比较均无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表 2。

**2.3 两组患者术前肺功能指标比较** 感染组患者 FEV<sub>1</sub> 和 PEF 低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。而两组肺活量、用力肺活量、最大通气量以及 DLCO 比较无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表 3。

**2.4 食管患者术后感染的影响因素分析** 多因素 Logistic 回归分析显示,PEF 是食管癌患者术后发生感染的独立影响因素( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	肿瘤直径 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	病理分期(例)		病理类型(例)		肿瘤位置(例)	
					I~II 期	III 期	鳞癌	腺癌	食管胸下段	食管胸中段
感染组	26	16/10	59.7 ± 2.1	4.6 ± 0.4	21	5	22	4	9	17
对照组	114	70/44	60.7 ± 2.6	4.7 ± 0.5	87	27	95	19	37	77
$\chi^2/t$ 值		0.000	1.828	0.952	0.238		0.025		0.045	
<i>P</i> 值		0.990	0.070	0.343	0.626		0.874		0.833	

表 2 两组患者手术相关指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	手术时间(min)	手术出血量(ml)	清扫淋巴结数量(个)	麻醉时间(min)	留置胸管时间(d)	住院时间(d)
感染组	26	215.7 ± 12.1	242.5 ± 14.9	17.6 ± 1.8	271.2 ± 70.5	3.4 ± 0.9	16.2 ± 11.3
对照组	114	210.5 ± 13.5	247.6 ± 15.1	16.9 ± 2.2	283.4 ± 72.1	3.6 ± 0.8	15.7 ± 10.7
<i>t</i> 值		1.805	1.558	1.510	0.782	1.124	0.213
<i>P</i> 值		0.733	0.122	0.133	0.436	0.263	0.832

表 3 两组患者术前肺功能指标比较 ( $\%, \bar{x} \pm s$ )

组别	例数	肺活量	用力肺活量	最大通气量	FEV <sub>1</sub>	PEF	DLCO
对照组	114	95.21 ± 14.33	90.69 ± 14.20	86.55 ± 18.37	96.79 ± 16.20	87.52 ± 18.72	80.94 ± 15.39
感染组	26	96.98 ± 15.01	90.22 ± 14.67	84.21 ± 19.16	88.47 ± 16.74	74.51 ± 14.48	79.48 ± 13.76
<i>t</i> 值		0.547	0.148	0.566	2.300	3.904	0.478
<i>P</i> 值		0.585	0.882	0.572	0.023	0.001	0.634

表 4 食管癌患者术后感染的多因素 Logistic 回归分析

指标	$\beta$ 值	<i>S. E.</i>	<i>Wald</i>	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	95% <i>CI</i>
肺活量	0.526	0.636	1.796	0.180	0.443	0.135 ~ 1.457
用力肺活量	0.400	0.607	0.313	0.576	1.492	0.367 ~ 6.068
最大通气量	0.174	0.409	0.075	0.784	0.840	0.242 ~ 2.921
FEV <sub>1</sub>	0.312	0.716	3.945	0.386	1.693	0.495 ~ 5.679
PEF	1.580	0.621	6.473	0.011	0.206	0.061 ~ 0.696
DLCO	0.236	0.533	0.496	0.165	0.536	0.112 ~ 1.269

### 3 讨论

临床上对与未发生远处转移的食管癌患者,治疗的首选方式为手术切除,传统的开胸手术虽然操作较为简便,但由于术中通常会切断肋骨,对患者造成严重伤害,从而影响术后的恢复<sup>[4]</sup>。且开胸手术导致胸腔长时间外露,患者的肺门及侧肺会受到一定程度的挤压与挫伤,从而引发呼吸紊乱、肺组织容量降低等问题,从而造成患者术后易出现肺部感染等并发症,影响食管癌患者的呼吸肌功能,严重者则有可能发生呼吸衰竭<sup>[5]</sup>。有研究显示,对于接受传统食管癌开胸手术治疗的患者,其半年后仍可见肺部损伤<sup>[6]</sup>。另有研究表明,接受传统食管癌开胸手术的患者,较大的伤口容易发生炎症,从而引发肺部并发症,从而降低患者的生存周期,且绝大部分患者术后可发现其肺功能与术前相比显著下降<sup>[7]</sup>。

微创手术是目前临床上外科医学研究的一个重点方向,以对患者造成最低的伤害而获得最佳治疗效果为目的,在外科手术中得到广泛使用。食管癌微创手术虽然操作相对复杂,难度较高,但相比于传统的开胸手术具有创伤小、出血少、患者疼痛感轻以及术后恢复快等优势,因此在临床上获得迅速发展<sup>[8]</sup>。有研究表明,接受微创手术的食管癌患者术后第 1 天和第 3 天体内多种炎症因子水平较传统手术患者显著降低,表明相比于传统开放式根治手术,微创手术引发患者体内的炎症反应程度较轻<sup>[9]</sup>。随着微创手术在食管癌肿瘤切除中应用的不断普及,食

管癌患者发生术后肺部感染的比例有所下降,但常规的术前和术后临床指标仍不能很好地预测术后肺部并发症发生。因此,寻找特异性和敏感性更高的食管癌术后并发症的预测因素,对于改善食管癌患者的预后,提高患者的 5 年生存率具有十分重要的意义。

PEF 和 FEV<sub>1</sub> 是临床上用于评价肺功能的常见指标,两者具有良好的相关性。PEF 是指用力呼气时的最大瞬间流速,是肺通气功能检查的常用项目之一,临床上多采用机械式的微型呼气峰值流量计以站立位对患者的 PEF 指标进行检测。PEF 数值大小可体现患者咳嗽能力的高低,即对于 PEF 数值高者,通常预示着细菌不易进入人体的下呼吸道,或进入后也会以咳嗽的方式排出<sup>[10]</sup>。此外,PEF 可较好地反映呼吸肌的力量、气道有无阻塞以及气道的通畅性。通常情况下,PEF 和 FEV<sub>1</sub> 呈相近的变化趋势,但近年来研究表明,在某些情况下 PEF 可表现出更好的特异性和敏感性<sup>[11]</sup>。研究发现,PEF 数值在存在气道阻塞的患者中显著低于正常人群,而 FEV<sub>1</sub> 和用力肺活量等肺功能指标则无明显变化,因此在某些情况下,PEF 具有更好的敏感性,其在评估肺功能感染方面,也具有其独特的优势<sup>[12]</sup>。对于正常健康人群,PEF 会根据身体状态的不同而出现不同的数值,但其波动程度较小,研究表明,一般情况下 PEF 数值在下午时最高,早上最低,而对于患有呼吸系统疾病的人群,PEF 具有较大的变化,且其变化的程度与患者的病情改变具有良好的相关性<sup>[13]</sup>。本研究结果显示,术后发生感染患者和非感染患者术后相关指标无统计学差异,而肺功能中 FEV<sub>1</sub> 和 PEF 比较有统计学差异,多因素回归分析显示,PEF 是食管癌患者术后发生感染的独立影响因素。PEF 可作为预测食管癌患者接受微创手术后发生肺部感染的指标之一。因此,对于食管癌患者行微创手术前 PEF 指标异常者,应积极采取围手术期快速康复措施,如完善术前呼吸准备;重视围手术期呼吸道管理,合理调整抗生素;对

于术后排痰困难者可主动予以床旁纤维支气管镜吸痰等主动干预。针对重点患者进行有效的围手术期呼吸道管理优化,减少围手术期肺部感染等并发症的发生,促进患者的快速康复。

综上所述,PEF 与食管癌患者微创手术后发生肺部感染显著相关,可作为预测术后发生肺部感染的指标。但为了进一步验证其预测效能,还需更大样本数量的临床数据进行支持。

## 参考文献

[1] 李道娟,梁迪,靳晶,等. 上消化道恶性肿瘤流行病学趋势[J]. 肿瘤预防与治疗,2018,31(1):62-68.

[2] 许峰,于在诚. 微创食管癌术后吻合口瘘危险因素的分析[J]. 安徽医药,2017,21(6):1015-1019.

[3] 范文强. 胸腹腔镜联合微创治疗食管癌的临床效果分析[J]. 河南医学研究,2016,25(2):313-314.

[4] 容宇,郝雁冰,李彦明,等. 微创食管癌根治术与常规开胸手术治疗食管癌的安全性及效果比较[J]. 河北医科大学学报,2018,39(2):146-149,154.

[5] 蒋锋,王伟,王强,等. 胸腔镜与常规开胸手术治疗食管癌的效果分析[J]. 解放军医药杂志,2018,30(8):13-16.

[6] 张海峰. 开胸手术治疗食管癌的临床效果评价[J]. 实用临床医药杂志,2018,22(1):68-70.

[7] 戎国祥,陈锁成,潘忠军. 胸腔镜下食管癌手术治疗的近期临床效果分析[J]. 国际消化病杂志,2017,37(6):402-404.

[8] 马昌云,吴芳,宋银峰,等. 胸腹腔镜微创手术治疗食管癌的临床分析[J]. 中国综合临床,2017,33(3):213-216.

[9] 蔡爱兵,张鹏,沈祯云,等. 微创食管癌根治术对老年患者肺部感染与 T 淋巴细胞亚群及 MMP-9 的影响[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版),2018,12(4):309-311.

[10] Biere SS, van Berge Henegouwen MI, Bonavina L, et al. Predictive factors for post-operative respiratory infections after esophagectomy for esophageal cancer: outcome of randomized trial [J]. J Thorac Dis, 2017, 9(Suppl 8):S861-S867.

[11] 董伟,魏然,吴志南,等. 呼气流量峰值与食管癌患者术后肺部感染的相关性及预测价值分析[J]. 中华胸心血管外科杂志,2017,33(9):557-560.

[12] 王亚群,王玲. 食管癌患者术后肺部感染的围术期影响因素分析[J]. 临床麻醉学杂志,2017,33(6):550-553.

[13] 董伟,魏然,吴志南,等. 呼气流量峰值与食管癌患者术后肺部感染的相关性及预测价值分析[J]. 中华胸心血管外科杂志,2017,33(9):557-560.

收稿日期:2018-12-26 修回日期:2019-01-22 编辑:王宇

(上接第 1051 页)

[10] 李超,阮狄克,何勃,等. 腰椎减压融合术中保留头端后部韧带复合体结构完整性对相邻节段退变的影响[J]. 脊柱外科杂志,2016,14(5):262-266.

[11] 彭楷文,钟招明,陈建庭. 腰椎融合术后邻近节段退变的研究进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2017,32(7):782-783.

[12] Song KJ, Choi BW, Jeon TS, et al. Adjacent segment degenerative disease: is it due to disease progression or a fusion-associated phenomenon? Comparison between segments adjacent to the fused and non-fused segments[J]. Eur Spine J, 2011, 20(11):1940-1945.

[13] 徐用亿,王守国,孙进,等. 比较分析三种前路减压植骨融合术治疗多节段颈椎病变疗效[J]. 中国矫形外科杂志,2015,23(23):2118-2122.

[14] 滑国田,袁志刚,赖茂文. 椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症的近期临床疗效分析[J]. 生物骨科材料与临床研究,2016,13(1):53-55.

[15] 孙根文. 经皮椎间孔镜技术治疗腰椎病变的研究进展[J]. 中国

矫形外科杂志,2014,22(5):422-425.

[16] 王顺新. 应用椎间孔镜 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症临床疗效分析[J]. 中华全科医学,2015,13(9):1547-1549.

[17] 徐宝山,马信龙,夏群,等. 椎间孔镜 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症效果分析[J]. 天津医药,2014,42(5):470-472.

[18] 李建江,楚戈,杨涛,等. 经皮椎间孔镜下 TESSYS 技术修复腰椎固定融合后邻近节段退行性变[J]. 中国组织工程研究,2015,19(26):4186-4190.

[19] 梁磊,刘文德,吴一凡,等. 经皮椎间孔镜 TESSYS 技术治疗单节段腰椎间盘突出症的临床疗效分析[J]. 中国中医骨伤科杂志,2017,25(2):43-44.

[20] Hoogland T, van den Brekel-Dijkstra K, Schubert M, et al. Endoscopic transforaminal discectomy for recurrent lumbar disc herniation: a prospective, cohort evaluation of 262 consecutive cases[J]. Spine, 2008, 33(9):973-978.

收稿日期:2019-02-10 修回日期:2019-03-02 编辑:王国品