

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.01.018

## 36 例胸腹腔镜联合食管癌根治术术后疗效分析

王希文, 赵俊刚<sup>△</sup>

(中国医科大学附属盛京医院胸外科, 沈阳 110004)

**[摘要]** **目的** 分析胸腹腔镜联合食管癌根治术与开放手术对围术期效果和术后生活质量的影响。**方法** 收集 2012 年 10 月至 2015 年 6 月该科收治的 74 例食管癌患者资料, 根据手术方式不同分为腹腔镜组 36 例和开放组 38 例。分析两种术式的围术期效果及并发症, 并应用生活质量核心量表(EORTC QLQ-C30)和食管癌补充量表(EORTC QLQ-OES18)中文版问卷调查对比分析。**结果** 腹腔镜组术中出血量, 术后带管及住院时间, 术后肺炎、胸腔积液和胃排空障碍等并发症发生率均较开放组低, 手术时间较开放组长, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。术后 1 周、12 周时两组患者的总健康状况和功能评分均下降, 症状评分均升高, 术后 24 周时两组患者各项评分均恢复至接近术前水平。腹腔镜组术后 1 周和 12 周在总体健康状况、躯体、角色、社会功能及疲倦、疼痛、呼吸困难、咳嗽困难症状方面评分优于开放组, 其中总体健康状况、躯体功能及疲倦症状评分术后 24 周仍优于开放组, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 胸腹腔镜联合食管癌根治术在术中出血、带管、住院时间, 以及术后一些并发症及术后生活质量评分方面具有相对优势, 但手术时间更长。

**[关键词]** 食管肿瘤; 腹腔镜; 腹腔镜; 食管癌根治术; 生活质量

**[中图分类号]** R655.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2017)01-0078-03

### Analysis on postoperative curative effect in 36 cases of thoracoscopy and laparoscopy combined radical operation of esophageal carcinoma

Wang Xiwen, Zhao Jungang<sup>△</sup>

(Department of Thoracic Surgery, Affiliated Shengjing Hospital, China Medical University, Shenyang, Liaoning 110004, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the influence of thoracoscopy combined with laparoscopy for radical operation of esophageal carcinoma and open ones on the perioperative effects and postoperative quality of life. **Methods** The data in 74 esophagus cancer patients in the thoracic surgery department of our hospital from October 2012 to June 2015 were collected and divided into the endoscopic group and open group according to different operative ways. The perioperative effects and complications in the two operation ways were analyzed. The EORTC QLQ-C30 and QLQ-OES18 were used to conduct the questionnaire investigation and comparative analysis. **Results** The mean intraoperative blood loss, postoperative catheter drainage, hospitalization time, occurrence rates of postoperative complications such as pneumonia, hydrothorax and gastric emptying disorder in the endoscopic group were lower than those in the open group, while the operative time was longer than that in the open group, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The total healthy status and function scores at postoperative 1, 12 weeks in the two groups were decreased and symptom scores were increased, which at postoperative 24 weeks were back to close to preoperative level. The scores in the aspects of total healthy status, physical functioning, role functioning, social functioning, fatigue, pain, dyspnea and difficultly coughing at postoperative 1, 12 weeks in the endoscopic group were superior to those in the open group, in which the scores of total healthy status, physical functioning and fatigue symptom at postoperative 24 week were still superior to those in the open group, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Thoracoscopy combined with laparoscopy for radical operation of esophageal carcinoma has the advantages in the aspects of intraoperative blood loss, catheter drainage, hospitalization time, some postoperative complications and QOL scores, but the operative time is longer.

**[Key words]** esophageal neoplasms; thorascopes; laparoscopes; esophageal cancer radical operation; quality of life

我国食管癌的发病率高居各类恶性肿瘤第 5 位, 是消化道常见的恶性肿瘤, 外科治疗原则为肿瘤的彻底切除, 消化道的重建和淋巴结的系统清扫。近年来微创食管手术因其创伤小, 恢复快, 术后并发症少, 生活质量高等优势备受关注<sup>[1-2]</sup>。但全腹腔镜术后吻合口瘘、狭窄及消化功能紊乱等并发症仍时有发生<sup>[3]</sup>。本研究回顾性对比全腹腔镜手术与开放手术的疗效指标, 现报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2012 年 10 月至 2015 年 6 月本科收治的 36 例行胸腹腔镜联合食管癌根治术患者(来自同一治疗组,

无中转开放)的临床资料为腹腔镜组;另选择胸、颈、腹三切口开放手术的 38 例患者的临床资料为开放组。两组患者在性别、年龄、肿瘤部位、病理类型、TNM 分期、肿瘤长度及术前并发症方面差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性。纳入标准:(1)术前病理明确为食管癌, 临床分期 I ~ III 期;(2)术前未接受过新辅助治疗;(3)ASA 分级 I ~ II 级;(4)同意接受胸、颈、腹联合手术及现代二野淋巴结清扫术<sup>[4]</sup>;(5)问卷调查及病例资料完整。剔除标准:(1)病例资料不完整;(2)随访 24 周内患者死亡、肿瘤复发或转移。所有研究程序均符合医学伦理委员会标准。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 (1)腔镜组:双腔气管插管左肺通气,全身麻醉。患者左侧半俯卧位,切口选择腋中线 7 肋间,肩胛下线 7、9 肋间及腋前线 3 肋间。游离、切除食管癌并清扫喉返神经旁等部位淋巴结,留置胸引管 1 枚。平卧头高脚低位,双肺通气,左侧胸锁乳突肌前缘切口,游离并离断食管。脐左缘切口置入腹腔镜,腹部操作孔分别位于双侧锁中线脐上 2 cm,右锁中线肋缘下 2 cm 及剑突下。游离胃并离断胃左动脉等,清扫腹腔淋巴结。延长剑突下切口至 3~4 cm,于体外制成管状胃后沿原食管床上提至颈部吻合,颈部放置胶片引流,腹腔置入引流管 1 枚。(2)开放组:右侧 6 肋间后外侧切口游离食管,上腹正中切口游离胃,颈部吻合同腔镜组。

1.2.2 评价标准 对两组患者采用欧洲癌症研究与治疗组织(EORTC)开发的生活质量核心量表(QLQ-C30)和食管癌补充量表(QLQ-OES18)<sup>[5]</sup>进行随访评价。两组患者在术前 1 周,术后 1、12、24 周都填写了调查表。依据 Clavien-Dindo 分级系统<sup>[6]</sup>将 III~V 级的术后吻合口瘘,严重肺炎,需要处理的胸腔积液,切口感染,胃排空障碍和喉返神经损伤等 6 种术后并发症纳入研究范畴。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 18.0 软件进行统计处理,计量资料符合正态分布、方差齐的数据用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验;评分数据不满足正态分布而采用秩和检验,以  $Me \pm Qr$  表示;计数资料用率表示,组间采用  $\chi^2$  检验,检验水准  $\alpha = 0.05$ ,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 临床资料比较 两组患者在淋巴结清扫、术中并发症、术后吻合口瘘、切口感染和喉返神经损伤方面差异无统计学意义( $P > 0.05$ );腔镜组术中出血量,术后带管及住院时间,术后肺炎、胸腔积液和胃排空障碍等并发症发生率均较开放组低,手术时间较开放组长,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 1。

表 1 两组围术期指标对比

项目	腔镜组(n=36)	开放组(n=38)	F/ $\chi^2$	P
手术时间( $\bar{x} \pm s, \text{min}$ )	351.4 $\pm$ 63.8	313.2 $\pm$ 56.4	0.115	0.008
术中出血( $\bar{x} \pm s, \text{mL}$ )	205.4 $\pm$ 180.6	288.2 $\pm$ 119.4	0.507	0.022
淋巴结清扫组数( $\bar{x} \pm s$ )	5.8 $\pm$ 1.8	5.6 $\pm$ 1.4	0.949	0.643
淋巴结清扫个数( $\bar{x} \pm s$ )	13.7 $\pm$ 4.6	14.1 $\pm$ 4.5	0.259	0.756
术后带管时间( $\bar{x} \pm s, \text{d}$ )	9.9 $\pm$ 5.9	14.1 $\pm$ 5.8	0.010	0.003
术后住院时间( $\bar{x} \pm s, \text{d}$ )	12.2 $\pm$ 4.9	15.8 $\pm$ 4.2	0.534	0.001
手术中并发症[n(%)]	1(2.8)	2(5.3)	0.294	1.000
术后并发症[n(%)]				
吻合口瘘	3(8.3)	8(21.1)	2.363	0.192
肺炎	2(5.6)	11(28.9)	6.985	0.013
需处理的胸腔积液	3(8.3)	11(28.9)	5.121	0.036
切口感染	1(2.8)	1(2.6)	0.002	1.000
胃排空障碍	2(5.6)	9(23.7)	4.801	0.047
喉返神经损伤	1(2.8)	1(2.6)	0.002	1.000

2.2 生活质量评分比较 共回收来自 74 位患者的 271 份问卷调查表,25 份调查表失访。结果显示术前两组患者总健康状况、功能、症状评分方面差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后 1、12 周时两组患者的总健康状况和功能评分均下降,症状

评分均升高,术后 24 周时两组患者各项评分均恢复至接近术前水平,腔镜组明显恢复更好。腔镜组术后 1 周和 12 周在总体健康状况、躯体、角色、社会功能及疲倦、疼痛、呼吸困难、咳嗽困难症状方面评分优于开放组,其中总体健康状况、躯体功能及疲倦症状评分术后 24 周仍优于开放组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。而在恶心呕吐、失眠、食欲下降、便秘、腹泻、经济困难、吞咽困难、返流和味觉障碍等症状评分方面两组差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 2。

表 2 生存质量评分比较(Me $\pm$ Qr,分)

项目	腔镜组(n=36)	开放组(n=38)	P
总健康状况			
术前	68.30 $\pm$ 17.00	68.90 $\pm$ 10.25	0.813
术后 1 周	59.90 $\pm$ 25.00	50.90 $\pm$ 25.00	0.042
术后 12 周	71.80 $\pm$ 22.75	61.40 $\pm$ 19.00	0.004
术后 24 周	86.70 $\pm$ 9.00	79.80 $\pm$ 8.00	0.002
躯体功能			
术前	91.90 $\pm$ 13.00	92.30 $\pm$ 13.00	0.758
术后 1 周	84.10 $\pm$ 7.00	77.20 $\pm$ 7.00	0.000
术后 12 周	92.40 $\pm$ 13.00	84.20 $\pm$ 13.00	0.000
术后 24 周	94.50 $\pm$ 17.00	87.60 $\pm$ 6.00	0.000
角色功能			
术前	79.60 $\pm$ 28.75	81.10 $\pm$ 33.00	0.613
术后 1 周	73.60 $\pm$ 16.00	62.00 $\pm$ 17.00	0.002
术后 12 周	82.30 $\pm$ 0.00	69.00 $\pm$ 20.25	0.000
术后 24 周	89.70 $\pm$ 17.00	87.50 $\pm$ 17.00	0.539
社会功能			
术前	67.20 $\pm$ 12.00	69.40 $\pm$ 16.00	0.501
术后 1 周	64.90 $\pm$ 12.75	48.20 $\pm$ 17.00	0.000
术后 12 周	80.40 $\pm$ 16.00	68.00 $\pm$ 16.00	0.001
术后 24 周	87.30 $\pm$ 17.00	83.60 $\pm$ 0.00	0.161
疲倦			
术前	26.40 $\pm$ 22.00	22.90 $\pm$ 22.00	0.429
术后 1 周	33.20 $\pm$ 30.25	56.80 $\pm$ 34.00	0.000
术后 12 周	17.40 $\pm$ 11.00	37.80 $\pm$ 22.00	0.000
术后 24 周	16.80 $\pm$ 11.00	30.80 $\pm$ 33.00	0.001
疼痛			
术前	11.70 $\pm$ 11.00	11.90 $\pm$ 17.00	0.990
术后 1 周	41.70 $\pm$ 29.25	57.60 $\pm$ 17.00	0.000
术后 12 周	16.80 $\pm$ 29.00	28.50 $\pm$ 16.00	0.002
术后 24 周	12.60 $\pm$ 17.00	14.60 $\pm$ 17.00	0.972
呼吸困难			
术前	15.60 $\pm$ 33.00	13.10 $\pm$ 33.00	0.534
术后 1 周	23.90 $\pm$ 33.00	47.30 $\pm$ 34.00	0.000
术后 12 周	11.00 $\pm$ 33.00	30.40 $\pm$ 0.00	0.000
术后 24 周	10.10 $\pm$ 33.00	13.90 $\pm$ 33.00	0.390
咳嗽困难			
术前	5.60 $\pm$ 0.00	8.80 $\pm$ 0.00	0.391
术后 1 周	35.00 $\pm$ 0.00	56.20 $\pm$ 34.00	0.000
术后 12 周	8.30 $\pm$ 0.00	28.80 $\pm$ 33.00	0.000
术后 24 周	3.70 $\pm$ 0.00	5.20 $\pm$ 0.00	0.760

### 3 讨 论

食管癌根治手术是一种复杂的手术方式,术后并发症率和病死率较高。本研究科室早在 2008 年就开展胸腔镜联合开腹食管癌手术,2011 年开展腹腔镜胃游离、淋巴结清扫术式治疗食管癌,2012 年开始尝试胸腹腔镜联合食管癌根治手术,至今完成 60 余例。

先进行胸腔镜部分手术有利于评估食管肿瘤的可切除性。选择左侧半俯卧位有利于术野显露,尤其是左侧喉返神经旁的淋巴结清扫,更符合人体工程学,降低了麻醉要求,还有利于紧急时快速转为开胸<sup>[7-8]</sup>。至于手术切口的选择主要依据术者喜好。为了减少患者花销,本课题组利用剑突下 3~4 cm 小切口来制作胃大弯管和取出标本。若干研究表明重建途径和术后并发症率及病死率无明显相关,本研究中更倾向于食管床途径是因为它更接近人体解剖学和生理学特点。

腹腔镜的术中出血量较开放组平均降低 82.8 mL,这是因为:(1)胸腔镜能够放大术野,深部照明效果好;(2)熟练和合理地应用超声刀清扫淋巴结可最大限度降低出血概率。当然,术中细致解剖食管及周围血管,仔细检查术区及切口有无出血是必不可少的。本研究中两组淋巴结清扫组数及个数无明显差别,这表明胸腹腔镜联合食管癌根治术实现了同等的根治效果<sup>[9]</sup>。而胸腔镜下对喉返神经的辨认和周围淋巴结的清扫具有相当大的优势。

吻合口瘘是食管癌术后最严重的并发症之一,在本研究中,两组的吻合口瘘的发生率无明显差异,与文献中报道的数值相似。一些文献中报道喉返神经损伤与颈部吻合、过度的淋巴结清扫有关,而在本课题组的研究中,双侧喉返神经旁淋巴结的清扫和颈部吻合并未增加喉返神经损伤的概率,两组分别为 2.8% 和 2.6%,而目前游离食管前清扫右侧喉返神经旁淋巴结已经形成广泛的共识。肺部并发症一直都是食管癌手术后严重并发症之一,和开放组相比,腹腔镜术后肺炎及需处理的胸腔积液的发生率更低。腹腔镜由于创伤小、恢复快,术后胃排空障碍的发生率更低,通过理疗和药物可以缓解。以上均表明全腹腔镜手术可以减少一部分并发症的发生率<sup>[10]</sup>。

WTO 曾定义生活质量为“不同文化和价值体系中的个体对与他们的目标、期望、标准及所关心的事情有关的生存状况的体验”。以往在食管癌患者接受手术治疗后,人们更关注手术效果及术后存活率。然而大多数患者术后长期抱怨存在影响生活质量的不适症状,而对于食管癌患者而言,在目前长期生存率没有大的突破改善的背景下,术后生活质量的优劣显得尤为重要。

通过腹部,右胸及颈部三切口的传统开放手术不可避免地使用肋骨撑开器,撕裂了背阔肌甚至前锯肌,严重影响术后生活质量。肋间神经损伤被认为是术后慢性疼痛的常见原因。本研究中,腹腔镜术后 1 周和 12 周在总体健康状况、躯体功能及疲倦、疼痛、呼吸困难、咳嗽困难症状方面评分优于开放组,其中总体健康状况、躯体功能及疲倦症状评分术后 24 周仍优于开放组,这与微创手术创伤小、肋间神经损伤小的特点密不可分。腹腔镜患者术后 1 周和 12 周在角色、社会功能评分方面较开放组更优,很大程度上是由于微创术后疤痕小、自信心恢复快。值得注意的是,在术后 24 周的随访时间里所有患者的反流发生率很高,但两组患者反流症状评分差异无统计学意

义( $P>0.05$ )。这是因为:(1)术后胃食管括约肌抗反流机制的消失,胃酸的持续分泌;(2)胃内容物由于负压更容易流入胸腔内食管中。即使应用一些抗反流的吻合技术,食管癌术后反流问题仍是需要进一步关注和研究的难题。

在胸腹腔镜食管癌手术学习曲线的初期,本课题组建议从肿物分期在 T<sub>3</sub> 前,长度小于 5 cm,无明显淋巴结转移的病例开始做起,腹部手术史不是绝对的手术禁忌证。随着经验的积累,大多数术者在经历一个陡峭的学习曲线后都能达到一个稳定的状态。

本研究存在一定局限性,(1)腹腔镜组和开放组的患者选择并不是完全随机的,但却是连续入选的;(2)术后 24 周的随访时间相对较短,研究病例数不多。因此为了更全面地研究术后长期疗效,更长的随访时间及更多的病例观察是今后本课题组要做的。

综上所述,胸腹腔镜联合食管癌根治术在术中出血、术后带管及住院时间、术后一些并发症及术后生活质量评分方面相比开放手术有一定数值上的优势,在当今技术条件下更适合早期食管癌患者。但多数患者就医时即诊断为进展期食管癌,因此新辅助化疗后加以全腹腔镜食管癌根治术未来有望成为进展期食管癌新的治疗方案<sup>[11]</sup>。

### 参考文献

- [1] Perry Y, Fernando HC. Three-field minimally invasive esophagectomy: current results and technique[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2012, 144(3): 63-66.
- [2] Luketich JD, Pennathur A, Awais O, et al. Outcomes after minimally invasive esophagectomy: review of over 1 000 patients[J]. Ann Surg, 2012, 256(1): 95-103.
- [3] Hochwald SN, Ben-David K. Minimally invasive esophagectomy with cervical esophagogastric anastomosis[J]. J Gastrointest Surg, 2012, 16(9): 1775-1781.
- [4] Watanabe M, Baba Y, Nagai Y, et al. Minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: an updated review [J]. Surg Today, 2013, 43(3): 237-244.
- [5] 王海东, 杨康, 廖克龙, 等. 管状胃食管吻合术对食管癌患者术后生活质量影响的临床研究[J]. 重庆医学, 2011, 40(12): 1162-1163, 1166.
- [6] Xie MR, Liu CQ, Guo MF, et al. Short-term outcomes of minimally invasive Ivor-Lewis esophagectomy for esophageal cancer [J]. Ann Thorac Surg, 2014, 97(5): 1721-1727.
- [7] Jarral OA, Purkayastha S, Athanasiou TA, et al. Thoracoscopic esophagectomy in the prone position[J]. Surg Endos Other Inter Techniq, 2012, 26(8): 2095-2103.
- [8] Ninomiya I, Osugi H, Fujimura T, et al. Thoracoscopic esophagectomy with extended lymph node dissection in the left lateral position: technical feasibility and oncologic outcomes[J]. Dis Esophagus, 2014, 27(2): 159-167.
- [9] Kinjo Y, Kurita N, Nakamura F, et al. Effectiveness of combined thoracoscopic-laparoscopic esophagectomy: comparison of postoperative complications and midterm (下转第 83 页)

活性最显著。PRL-3 位于染色体 8q24.3 上,含有 PTP 催化位点序列,其编码蛋白产物含有一个保守的 C-末端半胱氨酸 CAAX 残基-异戊烯化结构域<sup>[2]</sup>,此结构域内的 Cys104 和 Arg110 保守催化残基与 PRL-3 的酶活性有关。PRL-3 蛋白在人的骨骼肌、胰腺组织及心肌细胞中有不同程度的表达,而脑肺肝肾等组织鲜有表达<sup>[3]</sup>。它具有促进细胞生长和增殖,增强恶性细胞迁移和浸润能力,还有促进细胞恶化及转移等多种功能<sup>[4-7]</sup>,具体作用机制包括以下几点:(1)PRL-3 可通过激活 Rho 信号转导途径,调控肿瘤细胞的侵袭和活性,促进肿瘤细胞的增殖及转移<sup>[8-9]</sup>;(2)PRL-3 可通过介导 ERK 信号转导通路,促进肿瘤血管的生成,从而促进肿瘤的生长及成熟,促进淋巴结转移及远处转移<sup>[10-11]</sup>;(3)PRL-3 可通过诱导促进血管内皮生长因子(VEGF)及其受体的过度表达,促进肿瘤的生长、侵袭及转移<sup>[6,12]</sup>;(4)PRL-3 还可通过调节其他癌症相关基因的表达来介导肿瘤的侵袭、转移<sup>[13]</sup>;(5)PRL-3 通过正调控 PI3K 细胞通路,抑制肿瘤细胞凋亡,促进肿瘤细胞分裂增殖,诱导肿瘤细胞生长。此外,PRL-3 还可通过调节 PI3K 通路促进肿瘤的侵袭及转移<sup>[14]</sup>;(6)PRL-3 可促进转移性肿瘤的形成<sup>[15]</sup>。本研究显示,SNSCC 组织中的 PRL-3 的表达明显高于 NP 组织及正常鼻腔黏膜组织,而且与 SNSCC 的 TNM 分期、分化程度及淋巴结转移密切相关。此结果提示在 SNSCC 的发生、发展及转移过程中 PRL-3 可能发挥了重要的作用。因此,检测 PRL-3 可能对早期发现 SNSCC 具有重要的临床意义,同时,对 SNSCC 生物学行为、预后具有重要意义,有可能成为 SNSCC 治疗的靶点及预后标记物。

本研究对 PRL-3 高表达与 SNSCC 的发生、发展及转移的关系在分子水平上提供了一些理论基础,但其具体作用机制,尤其是 PRL-3 通过何途径促进 SNSCC 转移的,仍需进一步探讨。

#### 参考文献

- [1] 孙振华,卜平.胃癌 PRL-3 与 Bmi-1mRNA 联合表达的数量分析及其意义[J].广东医学,2012,33(7):987-989.
- [2] 郭延林,朱彦君,伍青.PRL 的生物学功能及与肿瘤关系的研究进展[J].现代肿瘤医学,2013,21(3):659-662.
- [3] Leung WH, Queenie P, Lin WW, et al. PRL-3 mediates the protein maturation of ULBP2 by regulating the tyrosine phosphorylation of HSP60 [J]. J Immunol, 2015, 194 (6): 2930-2941.
- [4] Ooki A, Yamashita K, Kikuchi S, et al. Therapeutic potential of PRL-3 targeting and clinical significance of PRL-3 genomic amplification in gastric cancer [J]. BMC Cancer, 2011 (11): 122.
- [5] Xu YJ, Zhu MC, Zhang SH, et al. Expression and prognostic value of PRL-3 in human intrahepatic cholangiocarcinoma [J]. Pathol Oncol Res, 2010, 16(2): 169-175.
- [6] 杨美兰,邓亚平,刘志红.PRL-3 和 VEGF 在结肠癌中表达的临床病理研究[J].现代生物医学进展,2012,12(3):485-488.
- [7] Guo K, Tang JP, Jie L, et al. Engineering the first chimeric antibody in targeting intracellular PRL-3 oncoprotein for cancer therapy in mice [J]. Oncotarget, 2012, 3(2): 158-171.
- [8] Mayinuer A, Yasen M, Mogushi KA, et al. Upregulation of protein tyrosine phosphatase type IVA member 3 (PTP4A3/PRL-3) is associated with tumor differentiation and a poor prognosis in human hepatocellular carcinoma [J]. Ann Surg Oncol, 2013, 20(1): 305-317.
- [9] Fiordalisi JJ, Dewar BJ, Graves LM, et al. Src-Mediated phosphorylation of the tyrosine phosphatase PRL-3 is required for prl-3 promotion of Rho activation, motility and invasion [J]. PLoS One, 2013, 8(5): 1-10.
- [10] Bilici A, Ustaalioglu BB, Yavuzer DA, et al. Prognostic significance of high phosphatase of regenerating liver-3 expression in patients with gastric cancer who underwent curative gastrectomy [J]. Dig Dis Sci, 2012, 57(6): 1568-1575.
- [11] Peng L, Xing X, Li W, et al. PRL-3 promotes the motility, invasion, and metastasis of LoVo colon cancer cells through PRL-3-integrin beta1-ERK1/2 and-MMP2 signaling [J]. Mol Cancer, 2009(8): 110.
- [12] Fiordalisi JJ, Keller PJ, Cox AD. PRL tyrosine phosphatases regulate Rho family GTPases to promote invasion and motility [J]. Cancer Res, 2006, 66(6): 3153-3161.
- [13] Fang XY, Song R, Chen W, et al. PRL-3 promotes the malignant progression of melanoma via triggering dephosphorylation and cytoplasmic localization of NHERF1 [J]. J Invest Dermatol, 2015, 135(9): 2273-2282.
- [14] 张建龙,张紫斐,张育超,等.PRL-3 调节 PI3K 信号通路在促进结肠癌细胞增殖侵袭中的作用[J].中山大学学报(医学科学版),2013,34(1):16-21.
- [15] Anna P, Katarzyna GU, Katarzyna N, et al. PRL-3 and E-cadherin show mutual interactions and participate in lymph node metastasis formation in gastric cancer [J]. Tumour Biology, 2014, 35(7): 6587-6592.

(收稿日期:2016-07-20 修回日期:2016-09-12)

(上接第 80 页)

- oncological outcomes in patients with esophageal cancer [J]. Surg Endosc, 2012, 26(2): 381-390.
- [10] Mamidanna R, Bottle A, Aylin P, et al. Short-term outcomes following open versus minimally invasive esophagectomy for cancer in England: a population-based National study [J]. Ann Surg, 2012, 255(2): 197-203.

- [11] Ben-David K, Rossidis G, Zlotecki RA, et al. Minimally invasive esophagectomy is safe and effective following neoadjuvant chemoradiation therapy [J]. Ann Surg Oncol, 2011, 18(12): 3324-3329.

(收稿日期:2016-07-18 修回日期:2016-09-19)