

DOI: 10.12235/E20220073

文章编号: 1007-1989 (2023) 01-0001-07

论著

## 硬质支气管镜联合电子支气管镜直视下置入气管支架 治疗食管癌致中央气道狭窄的临床疗效\*

占丰富<sup>1</sup>, 曾惠清<sup>1</sup>, 邱少钊<sup>2</sup>, 黄茂宏<sup>1</sup>, 林益丽<sup>1</sup>, 张孝斌<sup>1</sup>

(厦门大学附属中山医院 1.呼吸与危重症医学科; 2.手术麻醉科, 福建 厦门 361004)

**摘要: 目的** 探讨硬质支气管镜联合电子支气管镜直视下置入金属或硅酮气管支架治疗食管癌侵犯气管致中央气道狭窄的临床应用价值。**方法** 回顾性分析该院呼吸与危重症医学科2019年10月—2021年7月诊治的13例食管癌侵犯气管致中央气道中重度狭窄患者的临床资料, 所有患者均在全身麻醉肌松下插入硬质支气管镜, 在电子支气管镜实时引导下插入金属支架或硅酮支架置入治疗, 观察其临床效果。**结果** 13例患者成功置入金属支架7枚, 硅酮支架6枚(1枚直筒型, 5枚Y型)。支架置入后, 患者卡氏功能状态(KPS)评分、经皮动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)和经皮动脉血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)明显高于支架置入前( $P < 0.05$ ); 气管狭窄程度较支架置入前明显改善, 气促分级、呼吸困难博格评分和二氧化碳分压(PCO<sub>2</sub>)明显低于支架置入前( $P < 0.05$ ); 金属支架组和硅酮支架组术后近期并发症、远期并发症、3个月生存率和6个月生存率比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 在硬质支气管镜联合电子支气管镜直视下置入气管支架治疗食管癌所致的中央气道狭窄, 安全可行, 能迅速解除气管狭窄, 近期效果显著, 为患者后续治疗提供了保障。

**关键词:** 硬质支气管镜; 电子支气管镜; 食管癌; 气管狭窄; 支架置入

**中图分类号:** R562

## Efficacy of tracheal stent placement in treatment of tracheal stenosis caused by esophageal cancer under direct vision with rigid bronchoscope and electronic bronchoscope\*

Feng-fu Zhan<sup>1</sup>, Hui-qing Zeng<sup>1</sup>, Shao-zhao Qiu<sup>2</sup>, Mao-hong Huang<sup>1</sup>, Yi-li Lin<sup>1</sup>, Xiao-bin Zhang<sup>1</sup>  
(1.Department of Pulmonary and Critical Care Medicine; 2.Department of Surgical Anesthesiology, Zhongshan Hospital, Xiamen University, Xiamen, Fujian 361004, China)

**Abstract: Objective** To explore the clinical application value inserting metal tracheal stent or silicone tracheal stent under direct vision with rigid bronchoscope and electronic bronchoscope in treatment of tracheal stenosis caused by esophageal cancer invading the trachea. **Methods** The clinical data of 13 patients with moderate to severe tracheal stenosis caused by esophageal cancer invading the trachea diagnosed and treated by the department of pulmonary and critical care medicine from October 2019 to July 2021 were retrospectively analyzed. All the patients underwent rigid bronchoscope insertion under general anesthesia and muscle relaxation, and then metal stents or silicone stents were placed under the real-time guidance of electronic bronchoscope. We observed the

收稿日期: 2022-02-10

\* 基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (No: 82170103); 福建省卫生健康科技计划中青年骨干人才培养项目 (No: 2020GGB057); 厦门市科技局卫生指导性项目 (No: 3502Z20224ZD1060)

[单位简介] 厦门大学附属中山医院呼吸与危重症医学科为福建省临床重点专科

[通信作者] 张孝斌, E-mail: zhangxiaobin@xmu.edu.cn

clinical effect of the 13 patients. **Results** 7 metal stents and 6 silicone stents were successfully placed in 13 patients with central tracheal stenosis caused by esophageal cancer invading the trachea. The Karnofsky performance status (KPS) score, percutaneous arterial oxygen partial pressure (PaO<sub>2</sub>) and percutaneous arterial oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) of patients after metal stent or silicone stent placement were significantly higher than those before stent placement ( $P < 0.05$ ). Degree of tracheal stent was significantly improved compared with that before stent placement, breath index, Borg dyspnea score, and partial pressure of carbon dioxide (PCO<sub>2</sub>) were significantly lower than those before stent placement ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference between the metal stent group and the silicone stent group in terms of short-term complications, long-term complications, 3-month survival rate, and 6-month survival rate ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Placement of tracheal stent under direct vision with rigid bronchoscope and electronic bronchoscope in treatment of tracheal stenosis caused by esophageal cancer is feasible, safe, and has a significant short-term effect.

**Keywords:** rigid bronchoscope; electronic bronchoscope; esophageal cancer; tracheal stenosis; stent placement

食管癌是消化道高发的恶性肿瘤之一，我国食管癌的发病率位居恶性肿瘤的第六位，且 90% 的患者确诊时已为中晚期<sup>[1]</sup>。在解剖结构上，食管位于中央气道的后面，中晚期食管癌容易累及、浸润气管和支气管，造成气管和支气管狭窄，引起呼吸困难，威胁患者生命<sup>[2]</sup>。气管支架的应用能迅速解除呼吸道狭窄，改善患者生活质量，为食管癌的基础治疗提供了保障<sup>[3-4]</sup>。硬质支气管镜和电子支气管镜有各自的优势和缺点，如果能将两者结合使用，可以发挥最大的优势，同时克服各自的缺点，实现多角度操作<sup>[5]</sup>。本文回顾性分析本院近年来诊治的 13 例食管癌侵犯气管致中央气道中重度狭窄患者的临床资料，患者均在硬质支气管镜联合电子支气管镜直视下行支架置入治疗，并取得了满意的效果。本文旨在探讨其应用价值，以为食管癌晚期患者中央气道狭窄的治疗提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2019 年 10 月—2021 年 7 月 13 例厦门大学附属中山医院呼吸与危重症医学科收治的晚期食管癌侵犯气道致中央气道狭窄的患者的临床资料。患者均在硬质支气管镜联合电子支气管镜直视下行支架置入治疗。其中，男 7 例，女 6 例，年龄 53~79 岁，平均 (66.85 ± 8.92) 岁；金属覆膜支架置入 7 例，硅酮支架置入 6 例（直筒型 1 例，Y 型 5 例）。13 例患者临床资料见表 1。

### 1.2 仪器与设备

BF-1T260 型电子支气管镜（日本 Olympus），硬质支气管镜（Storz 公司），冷冻仪（德国 ERBE 公司），APC 氩气刀（德国 ERBE 公司），半导体激光治疗仪（中邦联合智能科技有限公司），球囊扩张导管（美国波士顿科学国际有限公司），德尔格麻醉机（北京迈润医疗器械有限公司），硅酮支架推送器（14~18 mm，法国 Novatech 公司），镍钛记忆合金覆膜支架（美国波士顿科学国际有限公司，南京微创医疗器械有限公司），Dumon 支架（法国 Novatech 公司）。

### 1.3 方法

**1.3.1 术前准备** 术前完善常规检查、血气分析、胸部增强 CT 及气管三维重建、电子支气管镜检查。根据胸部增强 CT 及气管三维重建、电子支气管镜检查结果，确定气道狭窄部位、程度和长度，选择支架型号，个性化定制气道支架规格。术前充分沟通，交代病情、手术内容、相关注意事项和手术风险等，签署知情同意书。

**1.3.2 手术操作** 术前常规禁食、禁水，全程监测生命体征。采用全身麻醉联合肌松，取去枕垫肩仰卧位，待充分麻醉肌松后，采用“持枪法”经口直视下插入硬质支气管镜，进入声门后，通过侧孔外接麻醉呼吸机辅助通气。电子支气管镜从硬质支气管镜通道进入气管、支气管，全面评估气管和支气管病变情况，确保远端气道通畅，并及时进行吸引和注射药物等。根据病变特点，进行球囊扩张、氩气刀烧灼、冷冻治疗和激光治疗等，气道处理后，确定金属支架或

表1 13例食管癌患者的临床资料

Table 1 Clinical data of 13 patients with esophageal cancer

| 病例 | 性别 | 年龄  | 食管癌分期 | 气管狭窄部位 | 阻塞程度 | 支架型号            |
|----|----|-----|-------|--------|------|-----------------|
| 1  | 男  | 64岁 | Ⅱ期    | 气管上段   | 75%  | 金属覆膜18×60 mm    |
| 2  | 女  | 78岁 | Ⅳ期    | 气管中上段  | 80%  | 金属覆膜16×40 mm    |
| 3  | 男  | 53岁 | Ⅲ期    | 气管中段   | 70%  | 金属覆膜18×40 mm    |
| 4  | 女  | 66岁 | Ⅲ期    | 气管中下段  | 75%  | 金属覆膜18×60 mm    |
| 5  | 女  | 78岁 | Ⅳ期    | 气管中段   | 80%  | 金属覆膜16×40 mm    |
| 6  | 女  | 57岁 | Ⅱ期    | 右中间支气管 | 60%  | 金属覆膜12×30 mm    |
| 7  | 男  | 71岁 | Ⅲ期    | 左主支气管  | 80%  | 金属覆膜12×40 mm    |
| 8  | 男  | 64岁 | Ⅳ期    | 气管中段   | 80%  | Y型硅酮18-14-14 mm |
| 9  | 女  | 60岁 | Ⅲ期    | 气管下段   | 60%  | Y型硅酮15-12-12 mm |
| 10 | 男  | 58岁 | Ⅳ期    | 左主支气管  | 65%  | Y型硅酮15-12-12 mm |
| 11 | 男  | 64岁 | Ⅲ期    | 气管中段   | 75%  | Y型硅酮18-14-14 mm |
| 12 | 女  | 79岁 | Ⅳ期    | 左主支气管  | 60%  | 硅酮BD 12×35 mm   |
| 13 | 男  | 77岁 | Ⅱ期    | 右主支气管  | 70%  | Y型硅酮16-13-13 mm |

硅酮支架的长度和直径。对于金属支架,在电子支气管镜直视下,推送器经硬质气管镜通道进入狭窄处,在确定支架放置部位合适后,释放金属支架,观察金属支架膨胀程度,是否到达预计位置,必要时调整位置,用球囊适当扩张后,退出气管镜。对于硅酮支架,充分润滑后,将硅酮支架置入推送装置中,推送支架至预定部位后,观察、调整支架至合适位置,如果支架未完全释放或未到达目标部位,可使用硬镜钳调整或球囊适当扩张。术后复查胸片,观察有无气胸等,术后3 d、2周、4周、8周和12周复查电子支气管镜,检查支架位置及有无痰液阻塞、肉芽组织形成、支架移位和再狭窄等。

#### 1.4 观察指标

**1.4.1 气促分级** 分别在支架置入前和支架置入后1周记录患者气促分级<sup>[6]</sup>: 0级: 正常; 1级: 快步行走出现气促; 2级: 正常步行出现气促; 3级: 正常步行出现气促,需要停止步行; 4级: 轻微活动即气促。

**1.4.2 呼吸困难博格评分** 分别在支架置入前和支架置入后1周记录患者呼吸困难博格评分<sup>[7]</sup>: 0分:

完全没有; 0.5分: 刚刚感觉到; 1分: 非常轻微; 2分: 轻微; 3分: 中等; 4分: 稍微严重; 5分: 严重; 6分: 5~7分中间; 7分: 非常严重; 8分: 7~9分之间; 9分: 非常非常严重; 10分: 最大值。

**1.4.3 卡氏功能状态评分标准** 分别在支架置入前和支架置入后1周记录患者卡氏功能状态(Karnofsky performance status, KPS)评分,标准<sup>[8]</sup>为: 100分: 正常,无症状或体征; 90分: 能进行正常活动,有轻微症状和体征; 80分: 勉强可进行正常活动,有一定症状和体征; 70分: 生活可自理,但不能正常活动; 60分: 生活基本自理,有时需要帮助; 50分: 常需照顾; 40分: 生活不能自理,需要特别照顾; 30分: 生活严重不能自理; 20分: 病重,需住院治疗; 10分: 病危; 0分: 死亡。

**1.4.4 血气分析** 记录经皮动脉血氧分压(percutaneous arterial oxygen partial pressure, PaO<sub>2</sub>)、二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide, PCO<sub>2</sub>)及经皮动脉血氧饱和度(percutaneous arterial oxygen saturation, SpO<sub>2</sub>)。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件对数据进行统计学处理。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 行  $t$  检验, 不符合正态分布的计量资料以中位数 (四分位数) [M (P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)] 表示, 行 Wilcoxon 符号秩和检验; 等级资料采用 Wilcoxon 符号秩和检验; 两种支架置入术后并发症及预后等计数资料以例 (%) 表示, 采用 Fisher 确切概率法。P < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 支架置入前后气道相关情况比较

与支架置入前比较, 支架置入后患者气道狭窄程

度明显改善, 气促分级和呼吸困难博格评分明显下降, KPS 评分明显升高, 差异均有统计学意义 (P < 0.05); 支架置入后患者缺氧改善, PaO<sub>2</sub> 和 SpO<sub>2</sub> 明显升高, PCO<sub>2</sub> 明显下降, 差异均有统计学意义 (P < 0.05)。见表 2。

### 2.2 两种支架置入术后疗效比较

两组患者并发症发生率和生存率比较, 差异均无统计学意义 (P > 0.05)。见表 3。

### 2.3 典型病例

2.3.1 病例 1 患者男, 64 岁, 食管癌致气管中上段狭窄, 行金属覆膜支架置入。见图 1。

2.3.2 病例 2 患者女, 60 岁, 食管癌致气管下段狭窄, 行 Y 型硅酮支架置入。见图 2。

表 2 支架置入前后气道相关情况比较

Table 2 Comparison of airway related conditions before and after stent implantation

| 时点             | 气道狭窄程度/%          | 气促分级/例 |       |     |     | 呼吸困难博格评分/分     |
|----------------|-------------------|--------|-------|-----|-----|----------------|
|                |                   | 1 级    | 2 级   | 3 级 | 4 级 |                |
| 支架置入前 (n = 13) | 75.0 (62.5, 80.0) | 0      | 0     | 4   | 9   | 6.0 (5.5, 7.5) |
| 支架置入后 (n = 13) | 25.0 (17.5, 27.5) | 5      | 8     | 0   | 0   | 5.0 (4.0, 5.5) |
| Z/t 值          | -3.24             |        | -3.50 |     |     | -3.25          |
| P 值            | 0.001             |        | 0.000 |     |     | 0.001          |

| 时点             | KPS 评分/分          | PaO <sub>2</sub> /mmHg | PCO <sub>2</sub> /mmHg | SpO <sub>2</sub> /% |
|----------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| 支架置入前 (n = 13) | 20.0 (20.0, 35.0) | 66.11 ± 7.46           | 42.99 ± 5.73           | 91.0 (87.5, 93.0)   |
| 支架置入后 (n = 13) | 40.0 (40.0, 55.0) | 76.96 ± 5.96           | 38.57 ± 1.98           | 95.0 (94.0, 96.0)   |
| Z/t 值          | -3.35             | 12.68 <sup>†</sup>     | -3.42 <sup>†</sup>     | -3.20               |
| P 值            | 0.001             | 0.000                  | 0.005                  | 0.001               |

注: †为 t 值

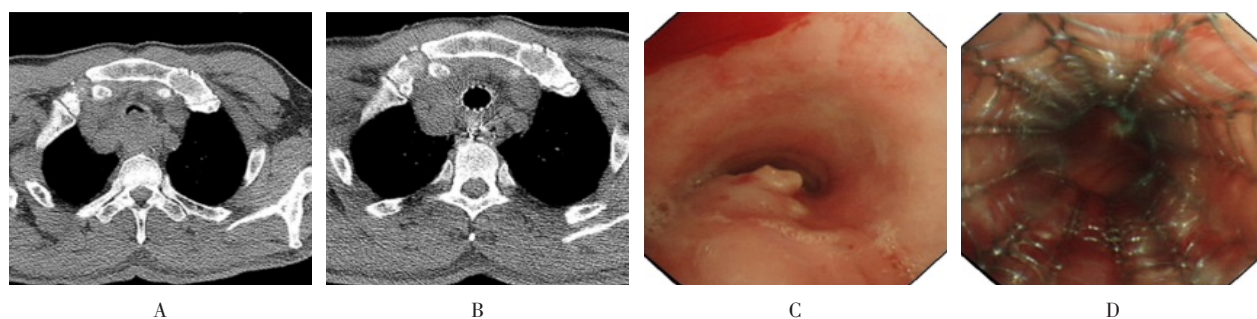
表 3 两种支架置入术后疗效比较 例 (%)

Table 3 Comparison of postoperative efficacy of two different stents implantation n (%)

| 类别           | 并发症发生率   |          | 术后生存率    |          |
|--------------|----------|----------|----------|----------|
|              | 近期并发症    | 远期并发症    | 术后 3 个月  | 术后 6 个月  |
| 金属支架 (n = 7) | 1 (14.3) | 2 (28.6) | 4 (57.1) | 2 (28.6) |
| 硅酮支架 (n = 6) | 1 (16.7) | 2 (33.3) | 3 (50.0) | 2 (33.3) |
| P 值          | 1.000    | 1.000    | 1.000    | 1.000    |

注: 采用 Fisher 确切概率法; 近期并发症是指术后 2 周内发生剧烈咳嗽、气胸和皮下气肿; 远期并发症是指 2 周后发生痰液阻塞、肉芽组织形成、支架移位和再狭窄

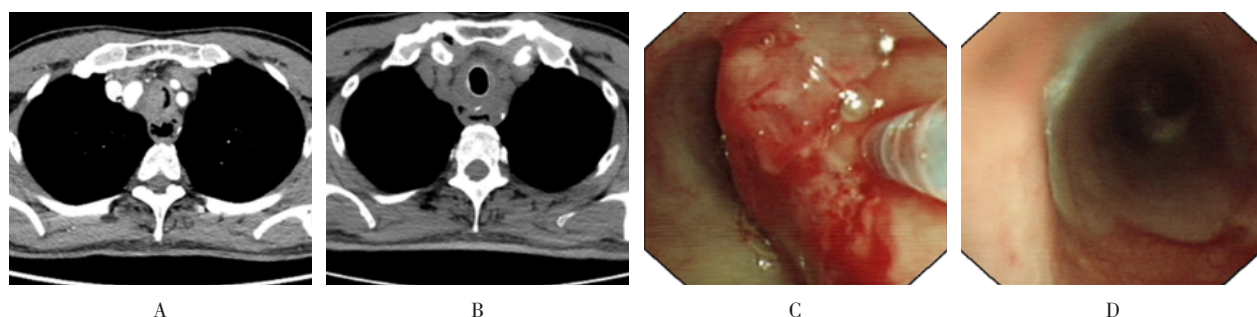




A: 胸部CT检查见气管中上段狭窄; B: 金属支架置入后1周复查胸部CT, 见气管狭窄消失; C: 气管镜检查见气管中上段狭窄; D: 金属支架置入后气管狭窄消失

图1 食管癌浸润气管造成气管中上段狭窄

Fig.1 Stenosis of the middle and upper trachea caused by esophageal carcinoma infiltrating the trachea



A: 胸部CT检查见气管下段狭窄; B: 硅酮支架置入后1周复查胸部CT, 见气管狭窄消失; C: 气管镜检查见气管下段狭窄; D: 硅酮支架置入后气管狭窄消失

图2 食管癌浸润气管造成气管下段狭窄

Fig.2 Stenosis of the lower trachea caused by esophageal carcinoma infiltrating the trachea

### 3 讨论

晚期食管癌侵犯气管所致中央气道狭窄是一种十分严重的疾病,患者临床症状重,生活质量差,预后差。SONG等<sup>[6]</sup>报道,晚期食管癌侵犯气管致中央气道狭窄的中位生存期仅为2.8个月。除了常见的肿瘤沿中央气道浸润性生长,还往往伴有外压性狭窄。以往的标准治疗是采用外科手术切除肿瘤<sup>[7-8]</sup>。但此类患者多为肿瘤晚期,局部病灶广泛浸润,且有远处多发转移,患者恶病质、呼吸困难,常无法耐受手术<sup>[9-10]</sup>。有学者<sup>[11-12]</sup>提出,局部放疗或放射性粒子置入是可选的方案,但起效较慢,局部炎症反应明显,难以在短时间内解除阻塞,甚至可能加重阻塞。因此,快速恢复气道通畅是治疗的前提。

在过去的十余年中,介入呼吸病学领域发展迅速,成功用于良恶性气道疾病,安全性较高<sup>[13]</sup>。当中央气道被食管癌压迫和侵犯造成中重度狭窄时,患者将出现明显的呼吸困难,导致呼吸衰竭。随着介入呼

吸病学的发展,良恶性气道狭窄的治疗方法越来越多。其中,气道支架置入可以迅速解除中央气道狭窄,明显改善临床症状,提高患者生活质量,为食管癌的基础治疗赢得时间,在一定程度上延长了患者生存期<sup>[14]</sup>。有研究<sup>[15-16]</sup>表明,不管是恶性气道狭窄还是良性气道狭窄,支架置入都能取得良好的疗效。

目前,常用的支架置入主要有经硬质支气管镜置入、电子支气管镜引导下置入、数字减影血管造影引导下置入和经气管插管置入<sup>[17]</sup>。但单独电子支气管镜下介入治疗风险较大<sup>[18]</sup>。近几年,硬质支气管镜越来越多地用于中央气道狭窄的处理<sup>[19-21]</sup>。但国内关于硬质支气管镜结合电子支气管镜进行介入治疗的报道较少。本研究采用硬质支气管镜联合电子支气管镜直视下置入气道支架,成功率为100.0%。全身麻醉下经硬质支气管镜治疗提供了机械通气保障,工作孔道宽敞通畅,可利用硬质钳直接切除管腔内生长的肿瘤,并辅以电子支气管镜下止血及冷、热消融手段,既开

放了气道,又起到了减瘤的效果<sup>[22]</sup>。

本研究中,13例患者放置支架后呼吸困难均明显缓解,生活质量有明显提高,支架置入后1周气道狭窄程度较支架置入前明显改善,气促分级和呼吸困难博格评分均低于支架置入前,KPS评分高于支架置入前,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),与文献<sup>[21, 23-24]</sup>报道相似。支架置入后1周复查血气分析,结果提示:PaO<sub>2</sub>和SpO<sub>2</sub>明显高于支架置入前,PCO<sub>2</sub>明显低于支架置入前,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),说明:支架置入不仅可以迅速缓解呼吸困难症状,也可以及时逆转呼吸衰竭。两种支架置入术后的并发症发生率及生存率比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),提示:金属支架和硅酮支架置入治疗食管癌致中央气道狭窄,均能改善临床症状,预后无明显差异。临床常用的这两种支架各有优缺点,本研究结果提示:对于食管癌所致的中央气道狭窄,金属支架在疗效、安全性、对生存期的影响等方面类似于硅酮支架,这可能跟食管癌晚期患者预期生存期较短有关,治疗目的主要是提高生活质量。随着呼吸病学的发展,介入技术越来越多,在技术选择上首先要考虑改善患者的生活质量,延长生存期。想要达到良好的治疗效果,关键在于选择合适的患者,术前做好充分的病情评估,预估术中、术后可能出现的并发症,以及如何及时处理,才能使患者最大获益;治疗时应注意避免术中、术后出现严重并发症,保障患者安全<sup>[5]</sup>。

综上所述,晚期食管癌侵犯气管致中央气道狭窄,在硬质支气管镜联合电子支气管镜直视下置入支架,能够迅速缓解临床症状,提高患者生活质量,安全和舒适性较好,并发症少,为临床治疗提供了一定的参考依据。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 郑荣寿,孙可欣,张思维,等. 2015年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2019, 41(1): 19-28.
- [1] ZHENG R S, SUN K X, ZHANG S W, et al. Report of cancer epidemiology in China, 2015[J]. Chinese Journal of Oncology, 2019, 41(1): 19-28. Chinese
- [2] 林爱军,郭启勇,刘兆玉,等. 双支架留置术治疗恶性气管、食管狭窄[J]. 生物医学工程与临床, 2010, 14(3): 240-244.
- [2] LIN A J, GUO Q Y, LIU Z Y, et al. Double stents indwelling in malignant tracheal and esophageal stenosis[J]. Biomedical Engineering and Clinical Medicine, 2010, 14(3): 240-244. Chinese
- [3] HAN X W, WU G, LI Y D, et al. A novel approach: treatment of bronchial stump fistula with a plugged, bullet-shaped, angled stent[J]. Ann Thorac Surg, 2006, 81(5): 1867-1871.
- [4] LI Y D, LI M H, HAN X W, et al. Gastrotracheal and gastrobronchial fistulas: management with covered expandable metallic stents[J]. J Vasc Interv Radiol, 2006, 17(10): 1649-1656.
- [5] 宫蓓蕾,王开勤,李伟,等. 硬质气管镜联合电子气管镜在中央气道重度狭窄治疗中的价值[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2020, 41(2): 268-274.
- [5] GONG B L, WANG K Q, LI W, et al. The value of rigid bronchoscopy combined with electronic bronchoscopy in the treatment of severe central airway stenosis[J]. Journal of Xi'an Jiaotong University (Medical Sciences), 2020, 41(2): 268-274. Chinese
- [6] SONG J U, PARK H Y, KIM H, et al. Prognostic factors for bronchoscopic intervention in advanced lung or esophageal cancer patients with malignant airway obstruction[J]. Ann Thorac Med, 2013, 8(2): 86-92.
- [7] 翟乃亮,夏永富,王建涛,等. 经支气管镜下高频电圈套联合APC治疗中央气道肿瘤[J]. 西南医科大学学报, 2018, 41(1): 58-62.
- [7] ZHAI N L, XIA Y F, WANG J T, et al. Clinical effect and safety of bronchoscopy-guided high-frequency electro-surgical snare combined with argon plasma coagulation in treatment of central airway tumor[J]. Journal of Southwest Medical College, 2018, 41(1): 58-62. Chinese
- [8] GUAN W J, LI S Y, ZHONG N S. Effects of para-toluenesulfonamide intratumoral injection on pulmonary adenoid cystic carcinoma complicating with severe central airway obstruction: a 5-year follow-up study[J]. J Thorac Dis, 2018, 10(4): 2448-2455.
- [9] 余碧芸,吴宏成,王国安,等. 窒息性气道狭窄患者急诊气管插管联合气管支架置入救治体会[J]. 浙江中西医结合杂志, 2016, 26(4): 366-368.
- [9] YU B Y, WU H C, WANG G A, et al. Experience of emergency tracheal intubation combined with tracheobronchial stent placement in patients with asphyxia airway stenosis[J]. Zhejiang Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2016, 26(4): 366-368. Chinese
- [10] ONG P, GROSU H B, DEBIANE L, et al. Long-term quality-adjusted survival following therapeutic bronchoscopy for malignant central airway obstruction[J]. Thorax, 2019, 74(2): 141-156.
- [11] 王彪,李梦杰,刘鹏,等. 碘125粒子植入治疗气管鳞状细胞癌1例[J]. 当代临床医刊, 2019, 32(2): 188.
- [11] WANG B, LI M J, LIU P, et al. One case of tracheal squamous cell carcinoma treated by iodine 125 seed implantation[J]. Journal of Contemporary Clinical Medicine, 2019, 32(2): 188. Chinese

- [12] MAO Y, YANG X Y, LI M, et al. Treating cancerous large airway stenosis with staging radioactive particle implantation guided by computed tomography and fiber bronchoscopy: a clinical study[J]. *World J Surg Oncol*, 2017, 15(1): 149.
- [13] MONDONI M, RADOVANOVIC D, SOTGIU G, et al. Interventional pulmonology techniques in elderly patients with comorbidities[J]. *Eur J Intern Med*, 2019, 59: 14-20.
- [14] 李波, 张晓霞, 吴雪, 等. 氩气刀联合冷冻治疗恶性肿瘤引起中央气道狭窄的临床疗效[J]. *现代肿瘤医学*, 2015, 23(12): 1679-1682.
- [14] LI B, ZHANG X X, WU X, et al. The effectiveness of argon plasma coagulation combined with cryosurgery via fiberoptic bronchoscope in the treatment of malignant central stenosis[J]. *Journal of Modern Oncology*, 2015, 23(12): 1679-1682. Chinese
- [15] DUTAU H, TOUTBLANC B, LAMB C, et al. Use of the Dumon Y-stent in the management of malignant disease involving the carina: a retrospective review of 86 patients[J]. *Chest*, 2004, 126(3): 951-958.
- [16] SUNDSET A, LUND M B, HANSEN G, et al. Airway complications after lung transplantation: long-term outcome of silicone stenting[J]. *Respiration*, 2012, 83(3): 245-252.
- [17] 阮霞, 李小燕, 任召强, 等. 气管插管下纤维支气管镜实时引导金属支架置入术治疗急诊重度恶性中央气道阻塞的效果分析[J]. *中国医药*, 2020, 15(7): 1029-1033.
- [17] RUAN X, LI X Y, REN Z Q, et al. Therapeutic effect of real-time guided metal stent implantation under bronchoscope with trachea cannula on emergency severe malignant central airway obstruction[J]. *China Medicine*, 2020, 15(7): 1029-1033. Chinese
- [18] DALAR L, KARASULU L, ABUL Y, et al. Bronchoscopic treatment in the management of benign tracheal stenosis: choices for simple and complex tracheal stenosis[J]. *Ann Thorac Surg*, 2016, 101(4): 1310-1317.
- [19] 张红, 王广发, 章巍, 等. 应用硬质支气管镜治疗中央气道狭窄的有效性和安全性研究[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2015, 38(9): 675-679.
- [19] ZHANG H, WANG G F, ZHANG W, et al. Clinical applications of rigid bronchoscopy in central airway obstructions[J]. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 2015, 38(9): 675-679. Chinese
- [20] STRATAKOS G, GEROVASILI V, DIMITROPOULOS C, et al. Survival and quality of life benefit after endoscopic management of malignant central airway obstruction[J]. *J Cancer*, 2016, 7(7): 794-802.
- [21] VERMA A, PHUA C K, WU Q M, et al. Our clinical experience of self-expanding metal stent for malignant central airway obstruction[J]. *J Clin Med Res*, 2017, 9(1): 58-63.
- [22] MUDAMBI L, MILLER R, EAPEN G A. Malignant central airway obstruction[J]. *J Thorac Dis*, 2017, 9(Suppl 10): S1087-S1110.
- [23] 周正, 王林梅, 韩校鹏, 等. 纤维支气管镜直视下有创机械通气中置入金属支架治疗恶性肿瘤致中央气道狭窄的临床应用[J]. *中国内镜杂志*, 2020, 26(4): 14-18.
- [23] ZHOU Z, WANG L M, HAN X P, et al. Application of self-expandable metallic stent implantation through flexible fiberoptic bronchoscope under mechanical ventilation in patients with malignant central airway stenosis[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2020, 26(4): 14-18. Chinese
- [24] MAHMOOD K, WAHIDI M M, THOMAS S, et al. Therapeutic bronchoscopy improves spirometry, quality of life, and survival in central airway obstruction[J]. *Respiration*, 2015, 89(5): 404-413.

(吴静 编辑)

**本文引用格式:**

占丰富, 曾惠清, 邱少钊, 等. 硬质支气管镜联合电子支气管镜直视下置入气管支架治疗食管癌致中央气道狭窄的临床疗效[J]. *中国内镜杂志*, 2023, 29(1): 1-7.

ZHAN F F, ZENG H Q, QIU S Z, et al. Efficacy of tracheal stent placement in treatment of tracheal stenosis caused by esophageal cancer under direct vision with rigid bronchoscope and electronic bronchoscope[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2023, 29(1): 1-7. Chinese