

## ·临床研究 Clinical research·

## 个体化金属覆膜支架治疗气道瘘的临床应用

赵 纯, 向述天, 苏 伟, 曾俊仁, 徐 松, 毛崇文

**【摘要】 目的** 探讨金属覆膜支架治疗良/恶性食管-气管瘘、支气管-胸膜瘘和气管-纵隔瘘的疗效和安全性,并探讨气管和/或食管支架置入对气道瘘患者生存的影响因素。**方法** 回顾性分析 32 例在 X 线透视下放置个体化覆膜金属内支架的气道瘘患者。19 例气管-食管瘘中全麻下气道支架 7 例,食管支架置入 12 例,食管气管双支架 6 例。11 例支气管-胸膜瘘中主支气管残端瘘 8 例,置入大 Y 子弹头支架共 8 枚,叶支气管胸膜瘘 3 例,置入小 Y 子弹头支架共 3 枚,大 Y 支架 2 枚。2 例气管-纵隔瘘均置入直筒气管覆膜支架。**结果** 所有支架均一次性置入成功。患者呛咳、咯脓痰等症状即刻缓解,症状改善率近 100%。恶性气道瘘患者的 3 个月、6 个月、1 年的生存率分别为 50%、27%、14%,中位生存时间为 4 个月,平均生存期为 178.8 d。良性气道瘘中 1 例支架置入后 1 周因肺部感染死亡,1 例瘘口封堵不严,7 例治愈。**结论** 金属覆膜支架是治疗良/恶性食管-气管瘘、支气管-胸膜瘘和气管-纵隔瘘的一种简便、安全、有效的方法,可预期治愈良性气道瘘,有效延长恶性气道瘘患者生存期,并可显著改善良/恶性气道瘘患者生活质量。

**【关键词】** 气道-食管瘘;支气管残端胸膜瘘;气道-纵隔瘘;金属支架;Y 型

中图分类号:R735.1 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2019)-012-1185-05

**Clinical application of individualized metal coated stent in the treatment of airway fistulae** ZHAO Chun, XIANG Shutian, SU Wei, ZENG Junren, XU Song, MAO Chongwen. Department of Radiology, Forth Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan Province 650032, China

Corresponding author: XIANG Shutian, E-mail: xiangshutian@sina.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the efficacy and safety of metal coated stent implantation in the treatment of benign and malignant esophagotracheal fistula, bronchopleural fistula and tracheomediastinal fistula, and to explore the effect of airway and/or esophageal stent implantation on the survival of patients with airway fistula. **Methods** The clinical data of 32 patients with airway fistula, who were treated with fluoroscopy-guided implantation of individualized metal coated stent, were retrospectively analyzed. Among the 19 patients with esophagotracheal fistula, under general anesthesia airway stent implantation was performed in 7, esophageal stent implantation in 12, and esophageal plus airway dual stent implantation in 6. In 11 patients with bronchopleural fistula, bronchial stump fistula was seen in 8 and a total of 8 large Y bullet stents were implanted, lobar bronchopleural fistula was seen in 3 and 3 small Y bullet stents plus 2 large Y bullet stents were implanted. Straight-tube tracheal coated stent implantation was carried out in 2 patients with tracheomediastinal fistula. **Results** All stents were successfully implanted with single procedure. The remission of symptoms such as cough, purulent phlegm, etc. were immediately obtained, the symptom improvement rate was nearly 100%. The 3-month, 6-month, 1-year survival rates in patients with malignant airway fistula were 50%, 27% and 14% respectively, the median survival time was 4 months, and the average survival time was 178.8 days. In patients with benign airway fistula, one patient died of pulmonary infection one week after stent implantation, incomplete closure of fistula was detected in one patient, and clinical cure of fistula was achieved in 7 patients. **Conclusion** For the treatment of benign and malignant esophagotracheal fistula, bronchopleural fistula and tracheomediastinal fistula, metal coated stent implantation is a simple, safe and effective method. It can be reasonably expected that metal coated stent implantation will

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2019.012.015

基金项目:云南省科技厅-昆明医科大学联合专项基金(2017FE468-087)

作者单位:650032 昆明医科大学第四附属医院放射科

通信作者:向述天 E-mail: xiangshutian@sina.com

be able to cure benign airway fistula, to effectively prolong the survival period of patients with malignant airway fistula, and to significantly improve the quality of life of patients with benign or malignant airway fistula. (J Intervent Radiol, 2019, 28:1185-1189)

【Key words】 esophagotracheal fistula; bronchial stump pleural fistula; tracheomediastinal

气道瘘包括气管-食管瘘(TEF)、支气管胸膜瘘(BPF)和气管-纵隔瘘(TMF)。良性 TEF 和 TMF 最常见的病因是插管后损伤(80%)、直接气管创伤和感染<sup>[1-2]</sup>。恶性 TEF 大多数由于肿瘤侵袭或作为癌症治疗的并发症而发生<sup>[3-4]</sup>。BPF 的局部危险包括残端闭合技术不良,以及脓胸和术前放疗<sup>[4-7]</sup>;全身因素包括患者的营养状况,糖尿病、脓毒症的存在和术前化疗<sup>[7-8]</sup>。TEF 治疗包括手术修复、胃造瘘或使用内支架进行治疗<sup>[9-12]</sup>;而 BPF 传统上选择内镜下治疗及手术治疗<sup>[2,8-9]</sup>。近年来由于气管支架和食管支架的广泛应用,其治疗效果已被肯定,以下将叙述在个性化金属覆膜支架治疗气道瘘中取得的经验。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 临床资料 回顾性分析我院放射介入科在 2014 年 7 月至 2018 年 9 月收治的 32 例患者(男 30 例,女 2 例)。平均患者年龄为 55 岁(24~86 岁)。23/32(72%)瘘管继发于活动性恶性肿瘤。5/32(15%)气

道瘘继发于肺部感染。4/32(11%)因气道外伤致气道瘘。19 例 TEF 患者中食管癌 12 例(63.2%)、肺癌 3 例(15.8%)、气道外伤 3 例(15.8%)、肺部感染 1 例(5.2%),11 例 BPF 中肺癌 7 例(69%)、肺部感染 4 例(31%),和 2 例 TMF 患者均为气道外伤。

1.1.2 主要临床表现 TEF 患者常表现为进食时出现刺激性呛咳,早期有不明原因的发热,后期往往合并严重肺部感染、营养不良及水电解质紊乱。BPF 患者随着大量气道分泌物经瘘口进入胸腔,往往可导致严重的胸腔感染,从而表现为胸闷、气喘、高热,或经瘘口咯脓血痰,手术切口亦可形成窦道。TMF 患者较小瘘口在形成早期往往无明显临床症状,随着分泌物进入纵隔则常表现为反复发热,尤其表现为抗感染后体温下降不明显。

通过胸部螺旋 CT 平扫可显示较大瘘口位置及大小(图 1①),表现为气道与胸膜腔相通或食管或气道壁的不完整,显示欠佳患者行食管碘水造影可见气道显影(图 1②),或结合气管造影显示对比剂外溢至纵隔、胸膜腔(图 1③),支气管镜检查。



①CT 诊断右主 BPF;②食管碘水诊断 TEF;③气道造影示 TMF

图 1 各种检查示瘘口位置

### 1.2 方法

1.2.1 支架设计 根据胸部吸气末 CT 观察气道瘘口位置、大小、范围,个性化设计支架。支架直径以气道瘘口处气道直径 110%~120%为宜,覆膜支架长度以超过瘘口 2 cm。本组采用覆膜直筒气管支

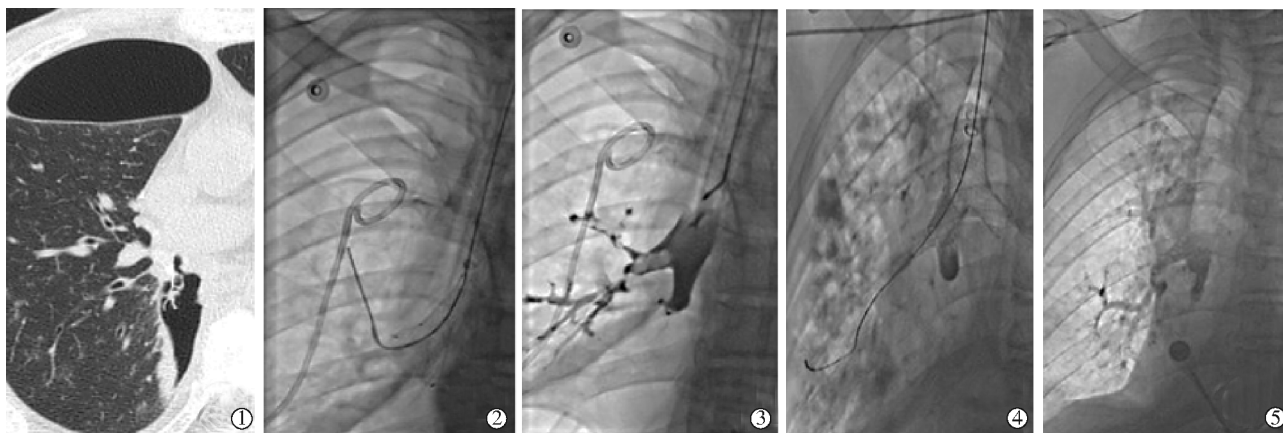
架、气管-支气管一端子弹头盲端全覆膜 Y 型支架(大 Y 子弹头支架)及支气管-支气管一端子弹头盲端全覆膜 Y 型支架(小 Y 子弹头支架),各部直径大于相应气道内径的 10%~20%,子弹头长度与支气管残段长度相等。支架分支以捆绑式装载和释

放,主体部以推送式装载和释放。

### 1.2.2 治疗方法

1.2.2.1 气管支架置入(Y型):患者仰卧于 DSA 检查床上,置开口器,予面罩吸氧,常规生命征监测,并行全身麻醉诱导,部分患者予气管插管。透视下经气管插管或者喉罩送入 0.032 英寸超滑导丝,5F 单弯导管,退出超滑导丝,再经导管缓慢推注加入

用 2%利多卡因配制的对比剂 5 ml 进行气道内造影,明确瘘口位置及大小,采用非血管导丝引导 Y 型气管支架到达目标气管并准确定位后,分别迅速地牵拉左、右侧支架捆绑丝线,完全释放 2 个分支部分,随后回撤输送器外鞘管释放支架主体部分,缓慢退出支架输送系统及导丝。术后予患者麻醉复苏。典型病例如图 2。



①右肺癌肺叶切除术后 CT 示右肺中叶残端胸膜瘘;②将小“Y”子弹头支架置入右肺中叶及上叶支气管处(盲端位于患侧);③对比剂经支架上口侧壁渗入瘘口;④将大“Y”支架置入左右主支气管贴合小 Y 支架上口;⑤3 个月后取出气管支架后造影示瘘口封堵良好。

图 2 典型病例图像

1.2.2.2 食管支架置入:患者仰卧于 DSA 检查床上,置开口器,生命征监测。DSA 透视下,运用 5F 单弯导管配合 0.032 英寸超滑导丝进入食管,经导管行食管造影明确瘘口位置及大小。经非血管导丝送入支架输送器,准确置于预定位置,尽量让瘘口定位于支架中央,缓慢释放支架。

### 1.3 统计学分析

采用统计学软件 SPSS 22.0 中分析数据,计数资料比较采用 Kaplan-meier 及 log-rank 进行单因素生存分析,多因素采用 Cox 回归分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 治疗效果

本组所有金属支架均一次成功置入,均未发生大出血、窒息、食管或气管破裂等,技术成功率 100%。最终 19 例 TEF 中食管单支架置入 12 例,临床封堵率 75%(8/12),单气管支架 7 例,封堵率 4/7,单支架未封堵 6 例予食管气管双支架,封堵率 3/6。11 例中主支气管残端瘘 8 例,置入大 Y 子弹头支架共 8 枚,封堵率 6/8,BPF 3 例,置入小 Y 子弹头支架共 3 枚,大 Y 支架 2 枚,封堵率 3/3,2 例小 Y 子弹头支架置入患者因为上口贴壁不严致瘘口封堵

不严,上口予大 Y 支架置入压迫后贴壁良好。2 例 BPF 均置入直筒气管腹膜支架,封堵率 2/2。患者呛咳、咯脓痰等症状即刻缓解,症状改善率近 100%。

### 2.2 随访情况

本组所有患者均得到随访,随访 0~36 个月。4 例食管癌 TEF 患者于支架置入后 2 周再次出现进食后呛咳(21%),患者均带瘘生存。2 例食管气管双支架患者术后 1 周到 2 个月因大咯血死亡。总体而言,本组恶性气管瘘的 3 个月、6 个月、1 年的生存率分别为 50%、27%、14%,中位生存时间为 4 个月,平均存活期为 178.8 d。良性瘘口 1 例支架置入后 1 周因肺部感染死亡(11.1%),1 例封堵瘘口封堵不严(11.1%),继续带瘘生存,7 例治愈(77.8%)。

单因素分析显示:支架置入后生存期在原发诊断疾病( $P < 0.001$ )、有无化疗( $P = 0.011$ )、良性/恶性瘘( $P < 0.001$ )组别中有差异,与支架数、性别、年龄、有无放疗无相关性( $P > 0.05$ )(见表 1)。

将单因素分析有意义的指标:诊断疾病、有无化疗、良性/恶性瘘纳入 COX 回归模型分析后显示,良性/恶性瘘是影响气道瘘患者支架置入后生存期的独立影响因素。恶性瘘患者支架置入后生存期较良性瘘患者差。(见表 2)



表1 影响支架置入后生存期的单因素分析

参数	N	生存率/%			P 值
		3 个月	6 个月	12 个月	
支架数					
单支架	13	53	49	35	0.732
双支架	6	17	17	17	
性别					
男	30	40	40	25	0.185
女	2	100	100	100	
年龄					
≤55/岁	15	53	53	46	0.069
>55/岁	17	32	32	9	
诊断					
食管癌	12	0	0	0	<0.001
气管损伤	4	100	100	100	
肺部感染	5	78	78	78	
肺癌	11	55	55	12	
放疗					
无	26	49	49	35	0.050
有	6	17	17	0	
化疗					
无	21	61	61	44	0.011
有	11	9	9	0	
性质					
良性	10	89	89	89	<0.001
恶性	22	23	23	5	

表2 影响支架置入后生存期的 Cox 模型回归分析

参数	B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95.0% CI	
							下部	上部
诊断	-0.232	0.214	1.176	1	0.278	0.793	0.522	1.206
化疗	-0.175	0.512	0.117	1	0.733	0.840	0.308	2.290
良性/ 恶性	2.854	1.130	6.380	1	0.012	17.356	1.895	158.934

### 3 讨论

#### 3.1 诊断

就气道瘘诊断而言,凡临床上出现饮水呛咳、咯脓血痰、发热、肺部感染等症状均不能排除本病。不同患者的 TEF 的位置,大小和外观可能差异很大,标准诊断指南可能不适用于每种情况。需结合患者临床病史,通过 CT、气管镜、胃镜及食管、气道造影等确诊。

#### 3.2 TEF 的治疗

目前关于 TEF 治疗的研究大多还是回顾性研究,目前通过切除和重建修补等已经取得较高的瘘闭合率(94%)<sup>[13]</sup>,且该研究中位生存期短(3~6 个月)与本组恶性气道瘘的中位生存期接近(4 个月),而围手术期病死率达 25%~40%,远远高于本组。一项 BPF 治疗的研究表明<sup>[7]</sup>,内镜下及手术对中、小瘘管的治疗率为 71.4%~80%,这均与本组 73%

支架置入治疗 BPF 治愈率相近。目前用于 BPF 不同治疗策略的适应证尚不明确<sup>[14-15]</sup>。

#### 3.3 支架选择

选择放置气管支架还是食管支架应根据患者病情而定。一般认为由食管癌引起的 TEF,带膜食管支架置入效果立竿见影<sup>[3-4,16]</sup>。欧洲胃肠内镜学会推荐(强烈)食管支架放置作为 TEF 的首选治疗方法<sup>[17]</sup>,然而食管支架的移位率仍较高<sup>[14]</sup>(43%)。本组 12 例患者移位率 25%,封堵率 78.8%。究其原因因为近年来食管支架材料改进及形态个性设计,其稳定性较前已明显提高。本组双支架生存期较短,是因为病例中 2 例因大咯血死于术后 1 个月内,双支架置入后其瘘口周围组织脆性增加,支架开放后增加组织压迫,随着咳嗽、吞咽又造成两支架相对运动,势必牵拉组织移位,使瘘口组织撕裂出血。

#### 3.4 疗效

支架置入后近期的理想疗效应为瘘口封堵严实,症状上瘘口无气液进出,食管、气道异物感可耐受,无支架移位、出血、窒息等并发症发生,造影检查无对比剂外溢,远期理想疗效为瘘口周围组织生长覆盖瘘口,感染消失,部分患者可予气管支架取出,尤其良性气道瘘。本组患者近期疗效可,但远期疗效欠佳,尤其恶性气道瘘因肿瘤组织自身生物学特性、化疗增加影响瘘口周围正常愈合。本研究将支架置入封堵不严可能因素分析如下:①气管形态和径线在吸气时略长而细,呼气时则复原,故可能因 CT 图像采集时气道呼气相的原因,使支架设计过小时致患者瘘口封堵不严。②支架置入时定位不准,使支架未达患者术前预计位置,故封堵效果未达预期。③伴有食管狭窄的食管气道恶性瘘患者,可能因患者食管支架开放不良,造成封堵食管侧时食管支架贴壁不严,使对比剂通过近端支架边缘和食管壁之间的间隙溢出,也就是所谓的漏斗现象<sup>[5]</sup>。针对以上不良因素,可采取的解决办法包括:①吸气相行 CT 检查并准确测量气道径线,必要时支架叠加或再次支架设计置入。②全麻下气管支架置入,避免患者气道受刺激后剧烈的气道反应,进而减少患者术中支架定位失准;③支架位置宁低勿高,方便支架上拉调整。

#### 3.5 预后

本组部分病例随着时间推移,支架置入后瘘口再通,文献报道管初次关闭后重新开放的比率亦高达 20%<sup>[18]</sup>。可能是由于支架置入后肿瘤进展、感染、支架轻度移位以及支架置入后肺组织的复张或塌

陷,气道重构及肺叶代偿后纵隔移位,使瘘口增大、气道分叉角度变化及主气道位置变化,或因食管为肌性结构,其收缩性强,食管支架尺寸过小、支架置入后移位等进致瘘口再通。针对以上情况需充分分析并结合患者瘘口再通原因,必要时再次支架置入。

目前气道瘘的治疗方案的选择仍难以标准化,但金属覆膜支架因其适形性好、放置容易等优点在气道瘘的治疗中应用较多,其封堵瘘口的疗效得到了国内外相关研究的证实<sup>[2,7,19-21]</sup>。良性瘘口在封堵瘘口的基础上加强抗感染后可取得较好预后。而恶性瘘口患者,经支架放置后多数患者恢复半流质或流质饮食,将大大改善患者生活质量。故气道瘘内支架治疗具有疗效确切、费用低、操作时间短、并发症少的优点,应优先选择。

#### [参 考 文 献]

- [1] Bibas BJ, Guerreiro Cardoso PF, Minamoto H, et al. Surgical management of benign acquired tracheoesophageal fistulas: a ten-year experience[J]. Ann Thorac Surg, 2016, 102: 1081-1087.
- [2] Tazi - Mezalek R, Musani AI, Laroumagne S, et al. Airway stenting in the management of iatrogenic tracheal injuries: 10-year experience[J]. Respirology, 2016, 21: 1452-1458.
- [3] Herth FJ, Peter S, Baty F, et al. Combined airway and oesophageal stenting in malignant airway-oesophageal fistulas: a prospective study[J]. Eur Respir J, 2010, 36: 1370-1374.
- [4] Zhou C, Hu Y, Xiao Y, et al. Current treatment of tracheo-esophageal fistula[J]. Ther Adv Respir Dis, 2017, 11: 173-180.
- [5] Boudaya MS, Smadhi H, Zribi H, et al. Conservative management of postoperative bronchopleural fistulas[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 146: 575-579.
- [6] Hino H, Murakawa T, Nagayama K, et al. Bronchopleural fistula after lower lobectomy of the right lung following thoracic endovascular aortic repair[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2012, 14: 655-657.
- [7] Cardillo G, Carbone L, Carleo F, et al. The rationale for treatment of postresectional bronchopleural fistula: analysis of 52 patients[J]. Ann Thorac Surg, 2015, 100: 251-257.
- [8] Chen YH, Li SH, Chun YC, et al. Comparative study of esophageal stent and feeding gastrostomy/jejunostomy for tracheoesophageal fistula caused by esophageal squamous cell carcinoma[J]. PLoS One, 2012, 7: e42766.
- [9] Hu Y, Zhao YF, Chen LQ, et al. Comparative study of different treatments for malignant tracheoesophageal/bronchoesophageal fistulae[J]. Dis Esophagus, 2009, 22: 526-531.
- [10] Dai Y, Chopra SS, Kneif S, et al. Management of esophageal anastomotic leaks, perforations, and fistulae with self-expanding plastic stents[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 141: 1213-1217.
- [11] Silon B, Siddiqui AA, Taylor LJ, et al. Endoscopic management of esophagorespiratory fistulas: a multicenter retrospective study of techniques and outcomes[J]. Dig Dis Sci, 2017, 62: 424-431.
- [12] 向述天, 汤秋月, 曾俊仁, 等. 全麻下单导丝引导 Y 型气道支架置入术治疗复杂气管疾病 6 例[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 505-508.
- [13] Muniappan A, Wain JC, Wright CD, et al. Surgical treatment of nonmalignant tracheoesophageal fistula: a thirty-five year experience[J]. Ann Thorac Surg, 2013, 95: 1141-1146.
- [14] Boustiere C, Veitch A, Vanbiervliet G, et al. Endoscopy and antiplatelet agents. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline [J]. Endoscopy, 2011, 43: 445-461.
- [15] Blackmon SH, Santora R, Schwarz P, et al. Utility of removable esophageal covered self-expanding metal stents for leak and fistula management[J]. Ann Thorac Surg, 2010, 89: 931-936.
- [16] Fruchter O, Kramer MR, Dagan T, et al. Endobronchial closure of bronchopleural fistulae using amplatzer devices our experience and literature review[J]. Chest, 2011, 139: 682-687.
- [17] Shin JH, Song HY, Ko GY, et al. Esophagorespiratory fistula: long-term results of palliative treatment with covered expandable metallic stents in 61 patients[J]. Radiology, 2004, 232: 252-259.
- [18] Kim KR, Shin JH, Song HY, et al. Palliative treatment of malignant esophagopulmonary fistulas with covered expandable metallic stents[J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 193: W278-W282.
- [19] Sarkar P, Chandak T, Shah R, et al. Diagnosis and management bronchopleural fistula [J]. Indian J Chest Dis Allied Sci, 2010, 52: 97-104.
- [20] 李宗明, 吴刚, 韩新巍, 等. 气道 Y 型单子弹头一体化自膨式金属覆膜支架治疗右主支气管残端瘘 17 例分析[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22: 46-49.
- [21] 李宗明, 路慧彬, 任克伟, 等. 双倒 Y 型气道覆膜内支架治疗胸腔胃-右主支气管瘘的疗效观察[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32: 1586-1589.

(收稿日期: 2018-11-29)

(本文编辑: 俞瑞纲)