DOI:10.16016/j.1000-5404.2004.11.032
第26卷第11期 第三军医大学学报 Vol. 26, No. 11
2004年6月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Jun. 2004 

文章编号:1000-5404(2004)11-1019-03

综述

# 气道支架治疗的进展

# Advances in airway stenting

胡建林 综述,杨和平 审校 (第三军医大学西南医院呼吸科,重庆 400038)

各种原因导致的气管及支气管狭窄可引起阻塞性肺炎、肺不张和呼吸困难,严重者可发生呼吸衰竭而危及生命。以往对中心气道狭窄常采取外科手术治疗,然而,有些患者无法接受手术,并且手术瘢痕可导致再狭窄。因此,支架置入成为治疗中心气道狭窄的重要手段之一。对于气管食道瘘,气道支架置入也是非常有价值的治疗手段。早在100年前就有了气道支架置入治疗气道狭窄的报道。近年来,随着内窥镜技术、生物相容性材料及支架制作技术的发展[1],支架置入治疗气道狭窄越来越受关注。

## 1 气道支架的发展

目前常用的气道支架包括硅酮支架和金属支架两类。金属支架主要以不锈钢及镍钛合金制成,应用较少的尚有以钴、钽、铬及钥等合金制成的支架。

### 1.1 硅酮支架

硅酮支架最初是按气管形状制作成筒单的圆筒形,置入气道后易发生移位。1965年Montgomery等设计出"T"型管状硅酮支架(也称Montgomery支架),其侧支固定在气管造口处,不易发生移位,对气管壁作用的压力较低,不会对气管壁的血流和淋巴回流造成明显影响,迄今仍被认为是治疗高位气管狭窄最安全的支架。然而,Montgomery支架需要通过外科手术置入气道,不便从气道内取出更换,并易引起气道内分泌物潴留[2]。Dumon等设计出外壁带有许多钉状突起的管状或"Y"型硅酮支架,有利于支架固定,不易发生移位,支架内壁非常光滑,不易引起分泌物潴留。Dumon支架还可从气道内取出和更换,是目前应用较多的支架。其不足为需在全麻下通过硬质气管镜置入到气道。Dumon支架的应用范围很广泛,可用于成人和儿童的气管、主支气管以及叶支气管的各种器质性狭窄[3]。由于Dumon支架的固定依赖于气道壁与钉状突起之间的压力和摩擦阻力,故不适用于气管、支气管软化症的治疗。晚近,Vergnon等在保持Dumon支架外壁钉状突起的基础上,使支架中间段的直径比二端的直径缩小约2 mm,进一步减少了支架移位的发生,但相对易导致气道分泌物潴留,有待进一步改进[4]。Polyflex支架是以聚酯制作的自膨胀式薄壁支架,外面覆盖有硅酮膜[5]。

### 1.2 金属支架

以往应用较多的金属支架多为不锈钢支架,其中主要包括Palmaz支架和Gianturco支架(也称Cook Z支架)。Palmaz支架属被动扩张式不锈钢支架,置入气道后需要靠球囊或扩张钳将其扩张至所需大小和形状。其优点是可塑性较好,缺点为弹性差,受压后容易变形,不能再恢复到原来的形状和大小,因此不宜用于支气管软化症患者[6,7]。Gianturco支架为自膨胀式不锈钢丝支架,由于其有不断朝外扩张的力量,在进行肿瘤局部有创治疗前置入支架可能会导致气管及支气管穿孔[8]。不锈钢支架在咳嗽所产生的压力长期作用下可发生变形,严重时可断裂,因此,不宜用于良性气道狭窄患者,主要用于生存期较短的恶性气道狭窄患者和小支气管狭窄的患者[8,9]。以金属钽制成的Strecker气道支架扩展时长度无明显变化,在置入时较易定位,可置入主支气管以下的较小的气道内[10,11]。Wallstent支架是以超级钴合金制作的自膨胀式金属网眼支架,对激光介入治疗的耐受性较其它金属支架好[12,13]。目前应用最广的金属支架为自膨胀式镍钛合金支架,由于镍钛合金具有温度形状记忆效应,置入过程中即使支架发生严重变形,置入气道后在体温的作用下也可逐步恢复到原定的形状。国外应用较多的镍钛合金支架主要为Ultraflex支架,该支架独特的网状结构设计,允许金属丝做轴向及冠向运动,适用于不规则或表面凸凹不平的气道狭窄[14,15]。国内生产的气管支架主要为镍钛合金支架。

金属支架的网眼可保持气道粘膜上皮的纤毛摆动功能,有利于清除分泌物,当支架跨越支气管开口时也不会阻塞支气管。然而,普通金属支架应用于气道肿瘤患者时,肿瘤组织可透过网眼生长,造成气道再狭窄。因此,在治疗气道内肿瘤导致的气道狭窄及气管食道瘘时,需在支架壁上附上聚亚胺酯膜或硅橡胶膜。气道粘膜突向金属支架网眼虽然有利于纤毛上皮功能的恢复,但是也会因此带来弊端。金属支架在置入数月后,肉眼即不易看清之,致使支架难以被取出。在支架两端编织上尼龙带,有利于通过支气管镜回收支架。

## 2 气道支架置入的适应证

气道支架置入的适应证正逐步扩大,但仍主要作为姑息治疗手段。置入支架治疗恶性肿瘤引起的气道狭窄已获得公认。由于支架长期在气道内可能被腐蚀而崩溃,并可能导致肉芽组织增生及气道损伤,因此,良性疾病导致的气道狭窄长期置入

作者简介:胡建林(1963-),男,江西省景德镇市人,博士,副主任医师,副教授,主要从事肺癌基础和临床研究及呼吸系统介入技术方面的研究,发表论文25篇。电话:(023)68754121;E-mail:jianlinhu63@yahoo.com.cn

收稿日期:2004-02-13;修回日期:2004-05-01

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

支架的作用尚有待进一步评价。由于可供选择的治疗方法很少，目前对于良性气道狭窄置入气道支架在临床上也被认为是合理的。绝大多数情况下，气道支架置入主要应用于气管和主支气管狭窄。气道支架置入主要达到以下目的：① 中心气道（包括气管和段以上的支气管）器质性狭窄的管腔重建；② 气管、支气管软化症软骨薄弱处的支撑；③ 气管、支气管瘘口或裂口的封堵[16]。迄今已报道的置入气道支架的疾病几乎包括了所有可能导致气道狭窄或气管食道瘘的疾病（表 1），其中，以肺癌和支气管内膜结核为主。

表 1 报道的气道支架置入适应证

| 疾病分类 | 置入气道支架的疾病 |
|---|---|
| 肿瘤 | 小细胞肺癌，非小细胞肺癌，转移性肿瘤，淋巴瘤 |
| 炎性气道狭窄 | 支气管内膜结核，Wegener 肉芽肿，淀粉样变性 |
| 瘢痕性气道狭窄 | 气道外伤后狭窄，气管-支气管切除术后，心肺联合移植，气管插管后狭窄 |
| 外压性狭窄 | 新生物压迫，血管压迫，食道支架置入后压迫气道，脊柱畸形 |
| 气管-支气管软化症 | |
| 气管食道瘘及支气管胸膜瘘 | |

气道支架置入的时机尚无统一标准。有学者认为气管或支气管完全阻塞，远端肺萎陷 3 个月以上则不宜进行支架置入[17]。Conacher 则认为支气管阻塞导致肺完全萎陷 2～3 周以上就不可恢复，支气管再通后可因感染而危及生命[18]。我们曾对 1 例左主支气管内膜结核导致左全肺不张 2 个月的患者先进行高频电凝和球囊扩张，再置入镍钛合金支架，在排出大量脓性分泌物并进行抗感染治疗 3 天后，左肺即完全复张。对于气道狭窄患者，需结合临床症状（呼吸困难及喘鸣）及客观检查发现（如管腔大小、分泌物潴留、氧饱和度及其他表现）确定是否置入支架。气道内径比正常缩小 50%以上可作为置入支架的指征。若合并气管食道瘘，即使气道狭窄不明显，也需要置入带膜支架。

## 3 气道支架置入的方法

硅酮支架可塑性差，T 型支架需在气管切开后置入气道，而管状及“Y”型硅酮支架需在全麻下通过硬质气管镜置入到气管和主支气管内，而对叶、段支气管狭窄则无法置入[17,19]。金属支架可装入支架置入器内，在电视纤维支气管镜直视下，通过导丝引导送入气道。单纯在透视下释放支架，有时由于患者深呼吸及咳嗽影响，可使支架位置明显偏离，因此，常需结合纤维支气管镜直视释放支架。近年来，更多学者趋向于只在支气管镜直视下释放支架，而不需 X 线胸透，可避免支架置入时操作者和患者接触放射线[8,14]。置入支架难以精确掌握位置时，宁可使气道支架在偏深的位置释放，随后以异物钳夹住支架近端适当牵拉调整位置。当支架位置偏浅时则难以调整支架位置，常需以异物钳将支架取出重新置入。在置入支架前先对狭窄的气道进行球囊扩张，可使支架置入更为方便，不易发生窒息，并且，气道扩张后可选用相对较大的支架，可减少支架移位的发生[19,20]。

术后 1、3、6 和 12 个月应摄胸片和进行支气管镜检查，了解支架的位置和病变情况，必要时可对病变和支架进行处理。

## 4 气道支架置入疗效

气道支架置入后的近期效果是非常肯定的。对于气道狭窄导致呼吸困难的患者，气道支架置入后，呼吸困难可以立即缓解，肺通气功能障碍和低氧血症会立即得到纠正或减轻[8,17,19,20]。气道狭窄或完全阻塞引起的阻塞性肺炎或肺不张在支架置入后能迅速得到控制和复张。气管食道瘘在置入带膜支架后多能解除进食吸误入气道，但有时需要配合食道置入支架才能完全封住瘘口。气道支架置入的远期效果在不同原因引起的气道狭窄有所不同。恶性肿瘤导致的气道狭窄，在支架置入数月后肿瘤组织可通过金属支架的网眼或在支架的两端向支气管腔内生长，重新导致气道狭窄，需要通过高频电凝、微波热凝固、激光等方法清除气道内肿瘤组织，以保持气道通畅。对于良性疾病导致的气道狭窄，由于支架置入后可导致一些不良反应，支架本身在体内也可能被腐蚀或受咳嗽等因素影响而失去支撑作用，其远期疗效尚未得到充分肯定。对于炎性和瘢痕性气道狭窄，支架是否需要永久置入及在什么时机可从气道内取出，目前尚无统一意见。许多学者认为，随着支气管内膜结核等良性病变的稳定，气道支架置入气道 12～18 个月可以取出[17,19]，有个别报道支架置入气道长达 5 年后再取出，气道未再发生明显狭窄[17]。对于支架取出后气道无法保持通常者，则应终身保留支架，但需定期进行支气管镜和胸部 X 先线检查，并进行相应处理，以对支架进行维护，必要时还可更换支架。

## 5 气道支架置入的常见并发症及其处理

### 5.1 肉芽组织增生

尽管硅酮及合金等材料有良好的组织相容性，但支架置入后仍有 5%～35%的患者气道粘膜受支架刺激而形成肉芽肿，并可阻塞气道，使气道再狭窄[8,17,19～21]。有个别报道置入金属支架后全部都发生肉芽组织增生[22]。常需要采取微波热凝固、高频电凝、冷冻治疗及激光治疗以清除肉芽组织。

### 5.2 支架移位

当选用的支架相对较小，随着气道逐步扩大，支架可发生移位[21]。硅酮支架与气道壁之间的摩擦力小，更易发生移位。被动膨胀式金属支架在剧烈咳嗽时受气道壁挤压可发生变形，也相对较易移位。单纯金属网眼支架发生移位，短时间内一般不会导致严重后果，而覆膜金属支架的移位则有导致患者窒息的可能。故一旦发生支架移位，应及时将支架取出，必要时更换新的支架。

### 5.3 支架受损

气道内支架持续受到不同程度和方向的压力，可产生变形和疲劳性折断。与各种合金支架相比，不锈钢支架更易发生断裂[21]。一旦发生金属支架的断裂和解体，应尽可能将支架取出，以避免损伤周围组织。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

### 5.4　气道壁损伤及大出血

为支架置入最危险的并发症。可导致气管、支气管瘘, 严重大咯血可危及生命[22,23]。文献报道, 气道壁损伤及大出血主要见于不锈钢支架。其他合金支架由于应用于临床较晚, 是否也会导致类似并发症, 尚有待观察。当发生气道壁损伤及大出血时, 往往需要外科开胸手术治疗。

### 5.5　粘液潴留

硅酮支架和带膜金属支架可使气道清除功能受到影响, 导致分泌物的潴留, 可通过雾化吸入治疗及支气管镜清除分泌物。金属网眼支架一般不导致粘液潴留, 而且气道狭窄解除后还会改善气道的清除功能。

## 6　展望

气道支架置入已显示出其在治疗各种原因引起的气道狭窄方面的优越性, 但仍有不少问题尚未得到解决。硅酮支架具有良好的组织相容性, 但其置入和取出需在全麻下通过硬质气管镜进行, 过程较复杂, 并且, 易导致分泌物潴留。金属支架置入较方便, 不影响气道清除功能, 但取出相对困难, 组织相容性还有待进一步改进。新型支架应具有更好的组织相容性, 硬度和柔韧性更加适当, 置入和取出更为方便。放射性支架可控制气道内肿瘤生长, 并可防止肉芽组织增生, 目前已进入研究阶段。可吸收的生物材料支架对于需要短期支撑气道的疾病很有价值, 避免了支架取出过程, 也已进入临床前期的研制。对于良性气道狭窄置入支架的远期疗效需继续进行观察和评价。随着材料科学和支架制作技术的进一步发展以及临床研究的深入, 将会研制出更加适合不同疾病的新型气道支架, 气道支架置入会达到更好的疗效, 而并发症的发生率更低。

关键词: 气道支架; 气管狭窄

中图法分类号: R618　　文献标识码: A

## 参考文献:

[1] Yukihito S, Kenichirou M, masashi K, *et al*. New tubular bioabsorbable knitted airway stent: biocompatibility and mechanical strength[J]. J Thorac Cardiovas Surg, 2002, 123(1): 161—167.

[2] Wahidi M M, Ernst A. The montgomery T-tube tracheal stent[J]. Clin Chest Med, 2003, 24(3): 437—443.

[3] Watanabe S I, Sakasegawa K I, Nakamura Y, *et al*. Placement of the Dumon stent using a flexible bronchofiberscope via tracheostomy[J]. Thorac Cardiovasc Surg, 2003, 51(4): 231—234.

[4] Vergnon J M, Costes F, Polio J L. Efficacy and tolerance of a new silicone stent for the treatment of benign tracheal stenosis[J]. Chest, 2000, 118(2): 422—426.

[5] Puma F, Farabi R, Urbani M, *et al*. Long-term safety and tolerance of silicone and self-expandable airway stents: an experimental study[J]. Ann Thorac Surg, 2000, 69(4): 1030—1034.

[6] Beer M, Wittenberg G, Sandstede J, *et al*. Treatment of inoperable tracheobronchial obstructive lesions with the Palmaz stent[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 1999, 22(2): 109—113.

[7] Slonim S M, Razavi M, Kee S, *et al*. Transbronchial Palmaz stent placement for tracheo-bronchial stenosis[J]. J Vasc Interv Radiol, 1998, 9(1 Pt 1): 153—160.

[8] Stockton P A, Ledson M J, Hind C R, *et al*. Bronchoscopic insertion of Gianturco stents for the palliation of malignant lung disease: 10 year experience[J]. Lung Cancer, 2003, 42(1): 113—117.

[9] Schafers H J, Hamm M, Wagner T O. Gianturco self-expanding metallic stents[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 1992, 6(5): 278—282.

[10] Hauck R W, Lembeck R M, Emslander H P, *et al*. Implantation of Accuflex and Strecker stents in malignant bronchial stenoses by flexible bronchoscopy[J]. Chest, 1997, 112(1): 134—144.

[11] Rafanan A L, Mehta A C. Stenting of the tracheobronchial tree[J]. Radiol Clin North Am, 2000, 38(2): 395—408.

[12] Kumar P, Bush A P, Ladas G P, *et al*. Tracheobronchial obstruction in children: experience with endoscopic airway stenting[J]. Ann Thorac Surg, 2003, 75(5): 1579—1586.

[13] Orons P D, Amesur N B, Dauber J H, *et al*. Balloon dilation and endobronchial stent placement for bronchial strictures after lung transplantation[J]. J Vasc Interv Radiol, 2000, 11(1): 89—99.

[14] Saad C P, Murthy S, Krizmanich G, *et al*. Self-expandable metallic airway stents and flexible bronchoscopy: long—term outcomes analysis[J]. Chest, 2003, 124(5): 1993—1999.

[15] Chhajed P N, Malouf M A, Temm M, *et al*. Ultraflex stents for the management of airway complications in lung transplant recipients[J]. Respirology, 2003, 8(1): 59—64.

[16] 李　强. 气管及支气管支架的临床应用[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2003, 26(7): 393—395.

[17] Wan I Y, Lee T W, Lam H C, *et al*. Tracheobronchial stenting for tuberculous airway stenosis[J]. Chest, 2002, 122(1): 370—374.

[18] Conacher I D. Anaesthesia and tracheobronchial stenting for central airway obstruction in adults[J]. Br J Anaesth, 2003, 90(3): 367—374.

[19] Schmidt B, Olze H, Borges A C, *et al*. Endotracheal balloon dilatation and stent implantation in benign stenoses[J]. Ann Thorac Surg, 2001, 71(5): 1630—1634.

[20] 胡建林　刘　平, 杨和平, 等. 经支气管镜安置支架治疗气道狭窄及气管食道瘘 21 例分析[J]. 第三军医大学学报, 2004, 26(6): 543—545.

[21] Remacle M, Lawson G, Jamart J, *et al*. Progressive experience in tracheal stenting with self-expandable stents[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2003, 260(7): 369—373.

[22] Gaissert H A, Grillo H C, Wright C D, *et al*. Complication of benign tracheobronchial strictures by self-expanding metal stents[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2003, 126(3): 744—747.

[23] Wells W J, Hussain N S, Wood J C. Stenting of the mainstem bronchus in children: a word of caution[J]. Ann Thorac Surg, 2004, 7(4): 1420—1422.

（编辑　栗　嘉）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net