

• 综述 •

支气管镜介入技术在支气管结核治疗中的应用进展

陈志 张广宇 王巍

(解放军第三〇九医院全军结核病研究所 北京 100091)

支气管结核(endobronchial tuberculosis, EBTB), 是指发生在气管、支气管黏膜或黏膜下层及外膜(软骨和纤维组织)的结核病。国外文献报道, 活动性肺结核患者中约有 10%~40% 并发 EBTB^[1-3]。目前我国尚无专门针对 EBTB 的流行病学调查, 张广宇^[4]对 1992 例进展期肺结核患者行纤维支气管镜(简称“纤支镜”)观察, 发现单纯肺结核 1198 例, 肺结核合并 EBTB 794 例, 肺结核伴 EBTB 发病的发病率高达 39.86%。EBTB 病理改变多样, 局部可形成水肿、糜烂坏死、肉芽增生, 以至瘢痕狭窄^[5-7], 在结核病的介入治疗广泛开展之前, EBTB 只能依靠全身化疗和局部雾化吸入治疗, 手段有限, 往往疗效欠佳, 部分患者出现支气管瘢痕狭窄, 导致不同程度的肺不张、难治性阻塞性肺炎、严重肺功能受损等, 需要进行创伤较大的胸外科手术处理^[8-10]。

在这种情况下, EBTB 的介入治疗愈发受到重视。近年来, 一系列的支气管镜介入技术在临床逐步应用于 EBTB 的治疗, 包括经支气管局部给药治疗、激光治疗、高频电疗法、微波热凝疗法、氩等离子体凝固术、冷冻疗法、球囊扩张术和支架植入等。下面就支气管镜介入技术在支气管结核治疗中的应用进展作一综述。

1 常用技术概述

1.1 经支气管镜局部给药治疗 EBTB 病程中, 会产生大量干酪样坏死物黏附在病变局部支气管黏膜, 随着病程的进行, 病变局部形成肉芽增生、瘢痕狭窄, 影响药物的渗透, 局部药物浓度明显降低, 单凭全身抗结核化疗, 难以达到满意疗效, 故经支气管镜局部给药越来越多地应用于 EBTB 的治疗。该手段主要包括气道黏膜下抗结核药物注射和抗结核药物(凝胶)灌注。

林金学等^[11]对 21 例 EBTB 患者全身抗结核用

药的同时, 行纤支镜下局部注射卡那霉素 0.125~0.15 g/次, 每周 1 次, 16 例镜下治疗<3 次, 3 例>4 次, 局部病变均愈合, 另 2 例无效。另有报道^[12]对 EBTB 患者支气管黏膜下注入异烟肼 0.2~0.3 g, 氧氟沙星或环丙沙星 0.2 g, 阿米卡星 0.2 g, 链霉素 0.75 g, 每周 1 次, 增殖结节型病变疗效可达 95%左右。抗结核药物卡波姆凝胶(聚羧乙烯)在介入治疗耐多药空洞肺结核方面的积极疗效已得到证实^[13], 同样, 该凝胶用于局部灌注治疗支气管结核也具有较好效果。经支气管镜局部给药可以增加病灶药物浓度, 加强杀菌抑菌作用, 减少全身用药不良反应; 促进局部炎症吸收, 使充血水肿的支气管黏膜恢复正常; 软化、稀释局部干酪坏死物质, 使之易于排除, 使管腔通畅。但因所给药物具有流动性, 经支气管镜局部给药有引起结核播散的可能性, 在临床实际运用中应予重视。

1.2 激光治疗 最早经支气管镜介导激光治疗呼吸道腔内疾病, 开始于 20 世纪 70 年代。当时使用的是 CO₂ 激光, 但由于 CO₂ 激光缺少合适的光学耦合器和导光系统, 难以在可曲支气管镜下使用。1981 年, Toty 等^[14]率先使用石英光导纤维, 在纤维支气管镜(简称“纤支镜”)下采用掺钕钇铝石榴石激光(Nd:YAG), 治疗气管、支气管狭窄, 获得显著疗效。其后, Nd:YAG 激光治疗气道腔内病变逐步在临床上广泛应用, 近年来也有以钛氧磷酸钾(potassium titanyl phosphate, KTP)激光治疗支气管结核的^[15]。

有报道以功率为 30~40 W, 光斑直径 1 mm, 脉冲时间 4~6 s, 照射时间 80~120 s 的 Nd:YAG 激光, 由石英纤维经支气管镜导入, 烧灼 EBTB 局部病灶, 治疗组的痰菌阴转率和病灶吸收情况明显优于对照组^[16]。李彩萍等^[15]以 KTP 激光治疗 36 例 EBTB 患者, 每周 1 次, 2~5 次/例, 8 周后纤支镜复

查,管腔恢复率为 86.1%(31/36),肺不张恢复率为 81.0%(17/21),阻塞性感染恢复率为 81.8%(9/11),并发症发生率为 8.3%(3/36),与对照组比较差异均有统计学意义,而术前、术中及术后的血氧饱和度和心率则无明显变化,6 个月后支气管狭窄和肺不张发生率以及其他后遗症均明显低于对照组。国外报道^[17]也证实支气管腔内激光照射在治疗支气管结核方面具有积极作用。支气管镜下激光治疗是利用生物组织吸收激光后产生热效应,能使 EBTB 局部组织迅速炭化和气化,从而切割组织,迅速将病灶及坏死组织清除干净,而且速度快,不易出血,视野相对清晰,同时对正常组织损伤小,有利于新生组织生长。由于激光的穿透性较强,激光治疗最常见的并发症就是支气管及其相邻组织的穿孔,这与激光治疗的功率和角度掌握不当有关,患者治疗过程中的体位变化也易造成支气管穿孔。

1.3 高频电疗法 20 世纪 70 年代,高频电技术就被应用于内镜系统。它主要是利用高频电能产生热能,作用于病变组织,使之凝固、坏死、炭化、气化,同时可使局部血管闭塞,在实际临床应用中,它兼具电凝和电切两种功能。与其他治疗方法相比,高频电治疗的设备价格适中,便于该项技术的广泛开展,其治疗强度虽不如激光,但在设备成本和安全性方面占有一定优势,与微波相比,它具有不仅能使病变组织凝固、炭化,还能同时对病灶进行切割的功能,工作效率比微波要高。

邓群益等^[18]对 13 例 EBTB 患者进行了支气管镜下的高频电刀治疗,8 例溃疡型或增殖型患者支气管内干酪样坏死物和肉芽组织被清除,2 例患者管壁可见散在的小瘢痕,影像学显示 10 例患者肺结核病灶有明显吸收,证实了高频电刀治疗支气管结核效果好,对正常组织损伤小,创面恢复快,并发症少。高频电对于呼吸道腔内良性肿瘤的治疗有效率达 90% 以上,对于 EBTB 形成的肉芽肿而言,近期疗效尚可,但部分患者由于局部炎症未能消除,故高频电治疗后局部肉芽肿易复发^[18]。高频电最常见的并发症为出血,其次为电极处组织的烧伤、气道内的烧伤,支气管镜下加用肾上腺素、凝血酶等止血药物大多可以达到满意止血,如仍有渗血可利用高频电的电凝效应凝固止血^[19]。在临床实际应用中往往采用混合切割模式使出血的发生率降到最低。

1.4 微波热凝治疗 19 世纪末,德国物理学家赫兹使放电产生的快速交变电流通过导线,产生了赫兹波,其实质就是一种微波,从而开创了现代微波技术的起点。微波虽然是电磁波,但不同于激光与高

频电,激光和高频电是使高能量从组织外聚集于组织表面而达到热效应,是从外到里的加热;而微波治疗则是以生物组织内部本身作为热源,利用生物体丰富的极性成分产生热效应,是内部加热,对处于较深层的病变组织治疗的效果更佳。

李莉等^[20]观察了 15 例 EBTB 患者通过支气管镜经微波热凝治疗的情况,结果是阻塞或严重狭窄的气道再通或变宽,大部分干酪样坏死物质被清除,结合局部注药及口服全身用药,使病变发展得以控制,使患者胸闷、气促、刺激性干咳症状得到不同程度缓解。陈伟生等^[21]将 86 例耐多药支气管结核住院患者随机分为治疗组、对照组。治疗组应用微波介入治疗;对照组予局部药物注入治疗。21 个月后,治疗组的痰菌阴转率、肺不张治愈率、胸片病灶有效率、呼吸困难指数均优于对照组。经支气管镜微波热凝治疗可快速、有效清除支气管内膜结核干酪样病变,解除支气管狭窄,使病情得到控制,有效提高生活质量及减少手术几率。但需警惕的是,广州市胸科医院练英莲等^[22]对 98 例 EBTB 患者的痰液进行了感染监测,发现经支气管镜行微波治疗的患者下呼吸道感染率比同期医院住院患者明显偏高,与以下因素有关:治疗操作次数多、频繁,术中上呼吸道定植的病原菌带入;微波治疗的创伤性操作导致组织黏膜损伤,为致病菌和条件致病菌入侵感染创造了条件。而对于结核性瘢痕狭窄,由于组织质地硬,含水少,且微波输出器难以插入到病变组织内部,微波治疗效果差。与激光和高频电相比,微波热凝治疗的价格低廉、使用方便,并发症的发生率相对较低,适合于基层医院,不足是作用较慢,操作耗时较长,需较多的治疗次数才能达到满意疗效^[20-22]。

1.5 氩等离子体凝固术 最早应用氩等离子体凝固术(argon plasma coagulation, APC)技术行介入治疗的是消化道内镜体系,由于呼吸道介入治疗的难度和危险性远远大于消化道介入治疗,在积累了一定经验后,APC 技术方应用于呼吸道内镜体系中。APC 是指应用高频电流将氩气流(等离子体)电离,再将电离后的氩离子束从高频输出电极均匀流向组织,并以非直接接触的方式集中于与之最接近的一个点上,通过热效应使组织失活和止血,同时 APC 强烈的干燥作用可使组织挛缩,达到治疗作用^[23]。

Erelel 等^[24]运用支气管镜下 APC 技术,对 EBTB 肉芽肿致支气管狭窄、肺叶不张的患者进行了治疗,获得满意效果。近年来,国内也有多篇文章^[25-26]报道支气管镜下使用 APC 治疗气道狭窄及

气道支架植入后再狭窄,所有病例均取得较好疗效,未发生严重并发症,甚至有学者认为,APC 技术经支气管镜腔内治疗已经完全可以取代高频电及激光治疗技术,并且更为安全和经济,将会成为支气管腔内病变治疗的主流技术^[27]。APC 技术具有如下优点:非接触性使用,避免了因接触治疗而引起的探头粘连;凝固深度有限,一般为 0.5~3.0 mm,不易发生穿孔;热传导效应小,可安全地进行支架植入术后处理;产生烟雾少,手术视野得到保证等。同高频电和微波治疗相比,其引起的组织凝固更为表浅,更适合于广泛、浅表的出血和病灶,但其在用于支气管结核的介入治疗中,最显著的缺点就是支气管结核病灶肉芽肿组织在受到 APC 治疗激惹后往往生长更为迅速,在临床上出现病情反复,不仅增加了治疗成本和病人痛苦,甚至有部分病例因 APC 治疗后出现结核肉芽组织过度增生、瘢痕狭窄形成而致治疗失败^[28]。正因为如此,目前对于 APC 等热治疗方法在 EBTB 治疗中的应用还存在分歧,较多专家认为只有在 EBTB 病灶完全稳定时,使用 APC 等热方法才能利大于弊;而 EBTB 病灶仍存在炎症反应时,使用 APC 等热治疗方法反而带来更多不良反应^[29],使病情朝不利的方向发展。

1.6 冷冻疗法 冷冻治疗的历史可以追溯到公元前 3500 年,那时人类就开始采用冰敷治疗组织肿胀和战伤,但支气管腔内的冷冻治疗则直到 1975 年才得以实现,美国的 Sanderson 首次采用支气管镜介导对 1 例肺癌患者实施冷冻治疗,开拓了冷冻用于支气管镜介入治疗的新领域。

1983 年, Rodgers 等^[30]在动物实验的基础上,首次应用内窥镜下冷冻治疗气管及主支气管良性狭窄,取得了较好效果。到 1994 年, Petron 等^[31]用冷冻治疗气道良性狭窄患者,同样取得良好效果。游佩涛等^[32]对 26 例非瘢痕狭窄型支气管内膜结核患者,在纤维支气管镜下进行低温冷冻治疗。发现所有 26 例非瘢痕狭窄型患者镜下多点多处单纯冷冻治疗后,症状明显改善、气道恢复通畅、影像学改变明显。追踪观察 6 个月到 2 年,冷冻部位没有明显瘢痕增生,所有患者均未复发,证实了低温冷冻治疗对非瘢痕型支气管内膜结核中长期疗效理想。同样,杨红忠等^[33]也证实肉芽增殖型和(或)溃疡坏死型支气管结核采用冷冻治疗不仅能迅速缓解病人临床症状、促进病灶吸收,通畅呼吸道,还可有效地控制肉芽增生,避免瘢痕纤维组织形成的气道狭窄或闭锁等不良后果。但对于肉芽增生进入瘢痕纤维组织形成后,单纯冷冻治疗则难以奏效。有研究认为,

支气管镜下冷冻治疗具有以下优点:为低温效应,穿孔危险性小;兼具短期和长期效应,抑制肉芽组织增生;细胞内含水少的组织对冷冻不敏感,不损伤气管软骨;具有免疫增强作用;绿色环保,不良反应少等^[34]。但其当支气管结核肉芽组织体积较大时,即时疗效欠佳,而局部出现纤维瘢痕组织增生时,治疗效果更加受限。

1.7 球囊扩张术 支气管镜下球囊扩张术是受心内科导管介入治疗的启示而形成。1984 年, Cohen 等^[35]报道了硬质支气管镜下行球囊扩张抢救 1 例主支气管手术吻合口狭窄致呼吸衰竭女婴。1991 年,日本学者 Nakamura 首次报道采用可曲支气管镜,成功实施球囊扩张气道成形术^[36]。其后,支气管镜下球囊扩张术逐渐确立了在良性气道狭窄治疗中的重要地位。

李玉苹等^[37]对 12 例气管和支气管狭窄病例(其中 9 例为支气管结核),在纤支镜下用气囊成形球囊进行气道扩张术,评价即刻气道开放、远期疗效和肺功能改善,认为球囊扩张术对支气管狭窄病例,尤以纤维瘢痕为主者疗效好,对肉芽增生型宜多次扩张,对气道开放、改善肺功能是较好的介入措施。多篇文献^[38-39]也证实纤支镜下球囊扩张治疗结核性支气管狭窄能明显改善肺通气功能,是一种简单、安全、见效快的治疗方法。球囊扩张术可有效治疗各种良性原因所致气道狭窄,近期疗效几乎可达 100%^[40],但其远期疗效因狭窄原因而异,通常对各种瘢痕性狭窄效果最好,但对于各种炎症性狭窄,效果稍差,对于狭窄因肉芽组织过度增生或气管、支气管软化所致者,则往往需要联合激光、微波、APC 以及支架植入等方法,才能获得持久和最佳疗效^[41]。并发症少而轻微,通常为能忍受的胸骨后疼痛和一过性的血氧饱和度的下降。

1.8 支架植入 19 世纪 90 年代,支架植入最早应用于气道, Trendelenburg 和 Bond 在外科手术中放置了 T 型管用于治疗气道狭窄。随着材料学的不断发展,气道内支架植人才真正得以在临床广泛应用。气道支架的主要功能是维护气道通畅,支架植入可以缓解肿瘤或其他疾病引起的气道内在、外压性狭窄,封闭气道瘘以及支撑气管、支气管软化、支撑软化的气管、支气管等。对于支气管结核而言,支架植入的目的为暂时缓解支气管结核病变所致气道狭窄,待局部组织结构稳定后再取出。气管上段狭窄应使用硅酮 Dumon 支架,气管中下段和主支气管狭窄可使用自膨胀式金属支架。多项研究表明^[42-43],气道内支架植入治疗支气管结核性瘢痕狭

窄,操作简单安全、近期疗效可靠、无明显并发症,改善呼吸功能立竿见影,是一种值得推广的好方法。支架植入治疗支气管结核最常见的问题是支架植入后的再狭窄,姚晓鹏等^[44]观察了 35 例 EBTB 致主支气管狭窄患者行金属支架植入术后再狭窄的发生情况,再狭窄率为 22.86%。该研究认为,良性气管狭窄、结核性主支气管狭窄金属支架植入后有部分患者发生再狭窄,气管上段再狭窄发生率高于中下段,对这部分患者行金属支架植入术时应慎重;处于炎症反应期的 EBTB 再狭窄发生率高于纤维化期,应尽量避免对这部分患者行金属支架植入术。另外,支架移位、支架本身的机械损伤(支架断裂和解体)、支架嵌入和穿透气管壁等并发症在一定程度上也限制了支架植入术用于治疗支气管结核。

2 小结

根据文献的分型标准,EBTB 患者的支气管镜下分型可分为以下 5 型:Ⅰ型炎症浸润型、Ⅱ型溃疡坏死型、Ⅲ型肉芽增殖型、Ⅳ型瘢痕狭窄型、Ⅴ型管壁软化型^[45]。但每一个患者往往是多种病变形态同时存在,在应用支气管镜介入技术进行治疗时,应根据患者具体情况选择不同的治疗方法,而且在临床实际工作中,往往需要多种介入技术联合或序贯进行,以保证较好疗效。炎症浸润型,局部病变以充血水肿为主,治疗时应先抽吸干净分泌物,再行支气管镜下局部给药;溃疡坏死型,病变局部大多覆盖有较厚的干酪样物质,可借助于活检钳或冷冻对坏死组织进行清理,再根据病灶大小和硬度选用热处理介入技术,如高频电、激光、微波、APC 等进行治疗,最后局部给予抗结核药物;肉芽结节所致管腔狭窄者,视病变具体情况选用热处理技术进行治疗,再序贯运用冷冻技术防止肉芽组织的增生,巩固中远期疗效;已有瘢痕形成者,应使用球囊扩张术,不能维持管腔通畅的,则需要进行支架的植入;部分患者软骨破坏、管壁软化,缺乏维持气道完整性的解剖基础,是支架植入的适应证;支架植入前,由于部分患者的支气管管腔极度狭窄、甚至闭锁,需要采用激光、高频电刀、球囊扩张等手段扩大管腔,以便于支架植入和支架植入后膨胀完全。

在 EBTB 的综合治疗方法中,支气管镜介入技术承担着重要的任务,它可以迅速缓解临床症状,达到全身抗结核化疗和药物雾化吸入无法获得的治疗效果,又可以避免费用高、创伤大的相关外科手术治疗,值得推广应用。但需要强调的是,全身抗结核化疗和药物雾化吸入仍然是治疗 EBTB 的基础,而各

种支气管镜介入治疗手段都是属于局部治疗,是基础治疗的有益补充。

3 参考文献

- [1] Rikimaru T. Endobronchial tuberculosis. *Expert Rev Anti Infect Therapy*, 2004, 2(2): 245-251.
- [2] Kashyap S, Mohapatra PR, Saini V. Endobronchial tuberculosis. *Indian J Chest Dis Allied Sci*, 2003, 45(4): 247-256.
- [3] Rikimaru T. Therapeutic management of endobronchial tuberculosis. *Expert Opin Pharmacother*, 2004, 5(7): 1463-1470.
- [4] 张广宇. 支气管结核介入诊治的认识和思考. *医学与哲学*, 2008, 29(11): 12-13.
- [5] Cakir E, Uyan ZS, Oktem S, et al. Flexible bronchoscopy for diagnosis and follow up of childhood endobronchial tuberculosis. *Pediatr Infect Dis*, 2008, 27(9): 783-787.
- [6] Araz O, Akgun M, Saglam L, et al. The diagnostic value of bronchoscopy in smear negative cases with pulmonary tuberculosis. *Tuberk Toraks*, 2008, 56(2): 150-157.
- [7] Um SW, Yoon YS, Lee SM, et al. Predictors of persistent airway stenosis in patients with endobronchial tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2008, 12(1): 57-62.
- [8] Kim HC, Kim HS, Lee SJ, et al. Endobronchial tuberculosis presenting as right middle lobe syndrome: clinical characteristics and bronchoscopic findings in 22 cases. *Yonsei Med*, 2008, 49(4): 615-619.
- [9] Yang J, Jiang GN, Ding JA, et al. Surgical treatment of pulmonary tuberculosis combined with endobronchial tuberculosis. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi (Article in Chinese)*, 2008, 46(13): 992-994.
- [10] Singla R, Kumar A, Chauhan D, et al. Endobronchial tuberculosis presenting as tumorous mass. *Indian J Chest Dis Allied Sci*, 2007, 49(1): 45-47.
- [11] 林金学, 刘晓平, 张学波, 等. 单纯气管、支气管结核 28 例临床分析. *中华结核和呼吸杂志*, 1997, 20(6): 368-369.
- [12] 刘黎, 王汉香, 张凤琴. 经纤维支气管镜治疗各型支气管内膜结核的疗效观察. *中华结核和呼吸杂志*, 2002, 25(1): 62.
- [13] 陈志, 梁建琴, 王金河, 等. 耐多药空洞肺结核药物凝胶局部介入治疗临床观察. *中国防痨杂志*, 2008, 30(6): 528-531.
- [14] Toty L, Personne C, Colchen A, et al. Bronchoscopic management of tracheal lesions using the neodymium yttrium aluminum garnet laser. *Thorax*, 1981, 36(3): 175-178.
- [15] Li C, Jing Q, Yu W, et al. Application of potassium titanyl phosphate (KTP) laser delivered via bronchofiberscope in the treatment of endobronchial tuberculosis. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci*, 2006, 26(2): 254-256.
- [16] 林明贵, 王安生, 王巍, 等. 经纤维支气管镜激光治疗耐多药支气管内膜结核. *中国激光医学杂志*, 2007, 16(1): 31-34.
- [17] Lovacheva OV, Shumskaiia IIU, Sidorova NF, et al. Use of endobronchial laser ultraviolet irradiation in the complex treatment of bronchial tuberculosis. *Probl Tuberk Bolezn Legk*, 2006, 1(12): 20-24.
- [18] 邓群益, 蔡雄茂, 邓永聪, 等. 内镜下高频电刀治疗气管-支气管结核的初步临床观察. *临床肺科杂志*, 2008, 13(1): 53-55.

[19] 邢国宏. 肺脏疾病介入治疗. 南京:江苏科学技术出版社, 2003: 65-78.

[20] 李莉. 经纤维支气管镜微波治疗支气管内膜结核的疗效观察. 吉林医学, 2005, 26(2): 191.

[21] 陈伟生, 信丽红, 黄义欢. 耐多药支气管结核微波介入治疗的疗效观察. 中国热带医学, 2006, 6(1): 44-46.

[22] 练英莲, 彭秀英, 黄小华. 微波治疗支气管内膜结核引起下呼吸道感染监测与控制. 中华医院感染学杂志, 2004, 14(7): 765-767.

[23] Bolliger CT, Mathur PN. Interventional Bronchoscopy. Switzerland: Karger, 2000: 120-132.

[24] Erelel M, Yakar F, Yakar A. Endobronchial tuberculosis with lobar obstruction successfully treated by argon plasma coagulation. South Med J, 2009, 102(10): 1078-1081.

[25] 崔社怀, 毕玉田, 洪新, 等. 经电子支气管镜氩等离子体凝固治疗气道狭窄. 重庆医学, 2006, 35(20): 1870-1874.

[26] 白冲, 李强, 徐浩, 等. 经纤维支气管镜氩等离子体凝固治疗气道狭窄. 第二军医大学学报, 2004, 25(7): 709-711.

[27] 张杰, 党斌温, 郭伟, 等. 氩离子束凝固术治疗气道腔内病变的价值. 中国内镜杂志, 2007, 13(1): 30-33.

[28] 陈志, 张广宇, 梁建琴, 等. 氩等离子体凝固术序贯冷冻治疗支气管结核. 中国防痨杂志, 2011, 33(2): 99-102.

[29] Folch E, Mehta AC. Airway interventions in the tracheobronchial tree. Semin Respir Crit Care Med, 2008, 29(4): 441-452.

[30] Rodgers BM, Moazam F, Talbert JL. Endotracheal cryotherapy in the treatment of refractory airway strictures. Ann Thorac Surg, 1983, 35(1): 52-57.

[31] Petron M, Goldstraw P. The management of tracheobronchial obstruction: a review of endoscopic techniques. Eur J Cardiothorac Surg, 1994, 8(8): 436-441.

[32] 游佩涛, 李志强, 刘伟光, 等. 低温冷冻治疗支气管内膜结核中长期疗效观察. 广东医学, 2007, 28(4): 623-625.

[33] 杨红忠, 胡成平, 杨华平, 等. 支气管镜介入冷冻治疗支气管结核. 中国防痨杂志, 2005, 27(4): 227-229.

[34] Schumann C, Hetzel M, Babiak AJ, et al. Endobronchial tumor debulking with a flexible cryoprobe for immediate treatment of malignant stenosis. J Thorax Cardiovasc Surg, 2010, 139(4): 997-1000.

[35] Cohen MD, Weber TR, Rao CC. Balloon dilatation of tracheal and bronchial stenosis. AJR Am J Roentgenol, 1984, 142(3): 477-478.

[36] Nakamura K, Terada N, Ohi M, et al. Tuberculous bronchial stenosis: treatment with balloon bronchoplasty. AJR Am J Roentgenol, 1991, 157(6): 1187-1188.

[37] 李玉苹, 陈成水, 周为中, 等. 经纤维支气管镜球囊扩张术治疗良性气道狭窄. 中国内镜杂志, 2005, 11(1): 105-107.

[38] 胡小萍, 胡欣春, 廖梅兰, 等. 经纤维支气管镜球囊扩张在结核性支气管狭窄治疗中的应用. 江西医学, 2006, 41(6): 378-380.

[39] 威力梅, 张庆, 刘畅, 等. 经纤支镜介入球囊治疗支气管结核所致狭窄的疗效观察. 临床肺科杂志, 2005, 10(3): 396.

[40] Shitrit D, Kuchuk M, Zismanov V, et al. Bronchoscopic balloon dilatation of tracheobronchial stenosis: long-term follow-up. Eur J Cardiothorac Surg, 2010, 38(2): 198-202.

[41] 丁卫民, 王建萍, 傅瑜, 等. 球囊扩张术治疗支气管结核气道的临床价值. 中华结核和呼吸杂志, 2010, 33(7): 421-423.

[42] 韩新巍, 吴刚, 高雪梅, 等. 暂时性覆膜金属支架置入治疗支气管结核性狭窄 10 例. 中华结核和呼吸杂志, 2005, 28(12): 865-866.

[43] 程宏宁, 陈永倬, 罗美娟, 等. 在纤支镜引导下放置金属支架治疗气道狭窄 16 例分析. 海南医学, 2003, 14(5): 2-4.

[44] Yao XP, Li Q, Bai C, et al. Restenosis and its management after metallic stents implantation in benign tracheal and main bronchial stenosis. Chin J Intern Med, 2005, 44(12): 885-889.

[45] 《中华结核和呼吸杂志》编辑委员会. 支气管结核的几点专家共识. 中华结核和呼吸杂志, 2009, 32(8): 568-571.

(收稿日期:2010-11-18)
(本文编辑:张晓进)