

· 诊疗方案 ·

气管支气管结核诊断和治疗指南
(2025 年版)

中华医学会结核病学分会

通信作者:丁卫民,首都医科大学附属北京胸科医院内镜诊疗中心及结核内科门诊,北京 101149,Email:dwm6606@163.com;王洪武,北京中医药大学东直门医院呼吸病中心,北京 100700,Email:wanghongwu2015@126.com;傅瑜,中国疾病预防控制中心结核病防治临床中心,北京 101149,Email:fuyu@tb123.org

【摘要】 气管支气管结核(TBTB)为肺结核特殊临床类型,属于下呼吸道结核,由于其临床表现不具有特异性,临床上极易被误诊漏诊、误治漏治。为加强临床对TBTB的早期正确诊断、及时规范治疗,中华医学会结核病学分会组织相关领域专家,采用循证医学方法,在原有共识、指南(试行)基础上,主要做了以下工作:新增了证据质量评价、推荐强度及共识率、分子生物学检测方法;将原细菌学改为病原学;补充完善了诊断及诊断标准,重点将原临床分型分期诊断修改为镜下分型分期诊断;原则性地简单介绍了TBTB的治疗方法,重点推荐了针对不同镜下分型分期的介入治疗原则,尤其是强调了针对极重度及重度气管结核并气管狭窄的急救处理等。指南具体围绕22个临床常见问题形成31条推荐意见,以期提高临床TBTB的诊治水平,造福更多患者。

基金项目:北京市临床重点专科项目(20201214);天津市卫生健康委员会科技基金(TJWJ2022DZ008)

实践指南注册:国际实践指南注册与透明化平台(PREPARE-2022CN830)

Guidelines for the diagnosis and treatment of tracheobronchial tuberculosis (2025 Edition)*Chinese Society of Tuberculosis, Chinese Medical Association*

Corresponding author: Ding Weimin, Department of Respiratory Endoscopy Diagnosis and Treatment Center & Outpatient Department of Tuberculosis Internal Medicine, Beijing Chest Hospital, Capital Medical University, Beijing 101149, China, Email: dwm6606@163.com; Wang Hongwu, Respiratory Disease Center, Dongzhimen Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100700, China, Email: wanghongwu2015@126.com; Fu Yu, Department of Clinical Center for Tuberculosis Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 101149, China, Email: fuyu@tb123.org

【Abstract】 Tracheobronchial tuberculosis (TBTB) is a special clinical type of pulmonary tuberculosis (MTB), belonging to lower respiratory tract tuberculosis. Due to its non-specific clinical manifestations, it is prone to misdiagnosis, underdiagnosis, mistreatment, and missed treatment in clinical practice. To enhance the early and accurate diagnosis and timely and standardized treatment of TBTB in clinical practice, the Tuberculosis Branch of the Chinese Medical Association organized experts in relevant fields, adopted evidence-based medical methods, basing on the original consensus and guidelines (trial), and mainly made the following updates: New evidence quality evaluation, recommendation strength, consensus rate, and molecular biological detection methods were added; the original term "bacteriology" was revised to "etiology"; the diagnostic methods and

DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20250826-00518

收稿日期 2025-08-26 本文编辑 高洁

引用本文:中华医学会结核病学分会. 气管支气管结核诊断和治疗指南(2025年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2026, 49(5): 503-524. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20250826-00518.



中华医学会杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 侵权必究



criteria were supplemented and improved, with emphasis on revising the original clinical classification and staging diagnosis to bronchoscopic classification and staging diagnosis; the treatment methods for TBTB were comprehensively and systematically introduced; the interventional treatment principles for different classifications and stages were recommended, especially emphasizing the emergency treatment methods for extremely severe and severe tracheal tuberculosis combined with tracheal stenosis in order to improve the diagnosis and treatment.

This guideline specifically presents 31 recommendations around the following 22 common clinical issues, with the aim of improving the diagnosis and treatment level of TBTB in clinical practice and benefiting more patients.

The recommendations are listed below:

Recommendation 1: Definition of TBTB: Tuberculosis that occurs in the mucosa, submucosa and outer membrane of the tracheas and bronchi.

Recommendation 2: Typical clinical manifestations of TBTB: Irritating cough, expectoration, hemoptysis, wheezing and varying degrees of breathing difficulties lasting more than 2 weeks, and wheezing sounds in the lungs, dry and wet rales, weakened or absent breathing sounds, tracheal deviation, etc.

Recommendation 3: Typical imaging signs that should be paid special attention to: during clinical review of chest CT scans, not only the lung window, mediastinal window and soft tissue signs should be emphasized, but also the signs within the airway, on the airway wall and outside the airway should be closely observed. When TBTB is suspected, it is recommended to perform multi-dimensional airway reconstruction imaging technology with chest CT.

Recommendation 4: Etiological testing of TBTB: Biopsy tissues, brush specimens, lavage fluids, lavage fluids and puncture materials can be obtained with bronchoscopy. Relevant acid-resistant staining, culture & drug sensitivity tests and molecular etiology of *Mycobacterium tuberculosis* should be conducted.

Recommendation 5: Pathological features of TBTB: It is consistent with tuberculosis changes that the histopathology of the lesion tissue sampled by bronchoscopy indicates. Further acid-fast staining of tissue specimens and molecular pathological detection of *Mycobacterium tuberculosis* should be conducted.

Recommendation 6: The role and status of bronchoscopy in the diagnosis of TBTB: Currently, bronchoscopy remains an indispensable interventional examination method for the confirmed diagnosis of TBTB.

Recommendation 7: The value of immunological indicators in the diagnosis of TB: Serological immunological indicators are only used as an important reference basis for the clinical diagnosis of tuberculosis.

Recommendation 8: Pulmonary function and blood gas analysis: For severe TBTB, it is recommended to conduct pulmonary function and blood gas analysis tests.

Recommendation 9: Diagnostic methods for TBTB: Currently, it mainly relies on bronchoscopy, combining with etiological, pathological and molecular biological evidence.

Recommendation 10: Diagnostic types and criteria of TBTB: Diagnostic types are divided into suspected diagnosed cases, clinically diagnosed cases and confirmed cases. The criteria for a confirmed case are typical lesions of TBTB that are directly visible under bronchoscopy, and a positive result in one of the following: etiology, pathology, or molecular biology. There are corresponding standards for clinical diagnosis and suspected diagnosis.

Recommendation 11: Classification diagnosis of TBTB under bronchoscopy: Based on the main anatomical morphological changes of local airway lesions under direct bronchoscopy at that time, combined with the reactions before and after interventional therapy, it is recommended that TBTB be classified into nine bronchoscopic types: Type I (inflammatory infiltration type), type II (ulcer necrosis type), type III (granulation tissue proliferation type), type IV (lymph node fistula type), type V (wall fistula type), type VI (wall softening type), type VII (scar stenosis type), type VIII (lumen occlusion type), and type IX (repeated retraction type).

Recommendation 12: Staging diagnosis of TBTB under bronchoscopy: Based on the different development stages of local airway inflammation under direct bronchoscopy, TBTB can be divided into two bronchoscopic stages: active stage and inactive stage. Type I to IV & inflammatory fistulas in type V are manifestations of active stage under the bronchoscopy, while purification fistulas in type V & type IV to IX are manifestations of inactive stage under the bronchoscopy.



Recommendation 13: Naming principles for TBTB: For the naming of TBTB, it is recommended to adopt a comprehensive naming method that takes into account the cause & anatomical location, and its relationship with the airway & the degree of stenosis.

Recommendation 14: Differential diagnosis of TBTB: It should be differentiated diagnosis from bronchial asthma, airway fungal infections, bronchiectasis, chronic obstructive pulmonary disease, airway tumors and other rare airway diseases.

Recommendation 15: The main objective and general principles of TBTB treatment: The primary objective of treatment is to prevent and cure central airway stenosis, occlusion and softening caused by tuberculosis, as well as the resulting poor airway drainage and atoptasis, and to correct poor pulmonary ventilation function and respiratory failure as soon as possible. The overall principle of treatment is to conduct bronchoscopic interventional therapy for TBTB with indications on the basis of systemic chemotherapy with anti-tuberculosis drugs.

Recommendation 16: The systemic chemotherapy regimen and course of anti-tuberculosis drugs recommended against TBTB: The systemic chemotherapy regimen of anti-tuberculosis drugs is basically the same as the treatment regimen for pulmonary tuberculosis. It is recommended to formulate the chemotherapy regimen in reference to the relevant consensus and guidelines of the World Health Organization and China. It is specifically determined based on whether the patient is a sensitive or drug-resistant case, as well as the different types and stages under bronchoscopy.

Recommendation 17: Implementation of local airway aerosol inhalation of anti-tuberculosis drugs for TBTB: On the basis of systemic chemotherapy with anti-tuberculosis drugs, for the active TBTB under the bronchoscopy, airway aerosol inhalation of anti-tuberculosis drugs is recommended. However, the local drugs used must be consistent with the systemic chemotherapy regimen.

Recommendation 18: Application of glucocorticoids: For those with indications for glucocorticoids, on the basis of systemic chemotherapy with anti-tuberculosis drugs, it is recommended to use glucocorticoids in the local airway for a short-term.

Recommendation 19: Surgical treatment: If good results cannot be achieved after systemic chemotherapy with anti-tuberculosis drugs and interventional treatment with bronchoscopy, and there are indications for surgical treatment, thoracic surgery is recommended.

Recommendation 20: Purpose, principles and measures for interventional treatment of TBTB with bronchoscopy: For TBTB patients with indications for interventional treatment with bronchoscopy, based on different bronchoscopic stages and types, it is recommended to adopt a comprehensive interventional treatment combining multiple interventional methods with bronchoscopy on the basis of systemic chemotherapy with anti-tuberculosis drugs.

Principles and objectives of interventional treatment for different types and stages of TBTB under the bronchoscopy:

Recommendation 21: For the Type I (inflammatory infiltration type), aspiration clearance, cryotherapy and local drug administration are recommended.

Recommendation 22: For the Type II (ulcer necrosis type), cryotherapy, argon plasma coagulation(APC) combined cryotherapy and local drug administration are recommended.

Recommendation 23: For the type III (granulation tissue proliferation type), thermal ablation combined with cryotherapy and local drug administration are recommended.

Recommendation 24: For the type IV (lymph node fistula type), thermal ablation combined with cryotherapy and local drug administration are recommended.

Recommendation 25: For the type V [wall fistula type (inflammatory fistula)], ablation and local administration are recommended to promote the healing of the wall fistula.

Recommendation 26: For the type V [wall fistula type (purification fistula)], it is recommended to seal the wall fistula with bronchoscopy to restore airway integrity.

Recommendation 27: For the type VI (wall softening type), patients with wall softening central airway stenosis combined with dyspnea and recurrent severe infections, airway stent implantation is recommended to support the collapsed airway, reshape the airway structure and maintain airway patency.

Recommendation 28: For the type VII (scar stenosis type), balloon dilation is recommended as the first choice to expand the narrowed airway.

Recommendation 29: For the type VIII (lumen occlusion type), patients with lumen occlusion who have indications for recanalization, it is recommended to use ablation to open the occluded



airway, and then combine balloon dilation to expand the narrowed airway after opening.

Recommendation 30: For the type IX (repeated retraction type), it is necessary to keep the airway open and prevent airway retraction.

Recommendation 31: Interventional treatment for tracheal tuberculosis with extremely severe or severe tracheal stenosis: When tracheal tuberculosis with extremely severe or severe tracheal stenosis poses a threat to the patient's life, it is recommended to urgently adopt measures such as balloon dilation, stent placement, T-tube placement, and tracheotomy for emergency interventional treatment.

Fund program: Beijing Clinical Key Specialty Project (20201214); Science and Technology Fund of Tianjin Health Commission (TJWJ2022DZ008)

Practice guideline registration: Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-2022CN830)

为规范气管支气管结核(tracheobronchial tuberculosis, TBTB)的诊断和治疗,《中华结核和呼吸杂志》编辑委员会于2009年组织专家编写了《支气管结核几点专家共识》^[1],2012年中华医学会结核病学分会、《中华结核和呼吸杂志》编辑委员会颁布了《气管支气管结核诊断和治疗指南(试行)》^[2]。上述共识、指南制订以来,对临床诊治工作起到了良好的指导作用。近十余年来,国内外在TBTB诊断和治疗方面的研究取得了新的进展,随着临床对TBTB认识的不断深入,综合国内外相关文献基础上,中华医学会结核病学分会呼吸内镜专业委员会于2021年7月23日启动了《气管支气管结核诊断和治疗指南》的修订工作。

本指南修订采用循证医学方法,在原共识、指南的基础上,增加、完善及修订了以下几个主要方面的内容:(1)新增了证据质量评价、推荐强度及共识率;(2)修订了TBTB定义;(3)将病原菌修改为病原学;(4)新增了分子生物学(分子病原学、分子病理学)检测方法;(5)补充、完善了诊断及诊断标准;(6)将原来临床分型分期诊断修改为镜下分型分期诊断,并新增了管壁瘘口型、管腔闭塞型及反复回缩型3个新类型;(7)新增了气道局部雾化吸入治疗方法;(8)新增了瘘口封堵术、闭塞打通术介入治疗措施;(9)新增了针对3个新的镜下分型的介入治疗原则及治疗措施选择;(10)新增了针对气管结核并气管极重度及重度狭窄的急救处理。

一、指南制订过程及方法

1. 制订目的、目标人群及使用者:为加强临床医务人员对TBTB的认识,不断提高TBTB的早期正确诊断和及时规范治疗水平,特制订本指南。TBTB患者为指南目标人群。医务人员为指南的使用者。

2. 制订工作组:本指南制订工作组由结核病相

关呼吸系统疾病临床及医技相关多学科的专家,以及循证医学专家和流行病学等专家共同组成,下设首席专家、专家委员会、秘书组、证据评价组、共识专家组及外审组等,具体名单见文后。

3. 制订方法:本指南的设计和规划参照《世界卫生组织指南制订手册》^[3]、《中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022版)》^[4]等临床实践指南的制订方法学,并参考《谁应该参与临床实践指南的制订?》^[5]等进行指南的制订及全文撰写。

4. 网络注册:本指南已于2022年12月31日在国际实践指南注册与透明化平台(<http://guidelines-registry.cn>)进行了中英文双语注册,注册编号为PREPARE-2022CN830。

5. 临床问题的调研与遴选:本指南的临床问题遴选由3个步骤组成:①针对已发表的TBTB相关指南、共识、述评、专题笔谈、专著及综述等进行系统查找和阅读,初步拟定临床问题。②通过在线及线下问卷的形式,对初步拟定的临床问题进行重要性调研、访谈,并对其进行去重和归纳合并。③召开专家组会议,对临床问题调研结果和新增问题清单进行讨论,最终确定本指南所关注的临床问题。

6. 证据检索、筛选及确定:本指南以支气管结核、气管结核、支气管内膜结核、肺结核、气道瘘、支气管镜检查、介入治疗、球囊扩张术、冷冻术、热消融(激光、高频电刀、氩等离子凝固及微波等)术、支架术及瘘口封堵术等中英文为关键词,系统检索Pubmed/Medline、Embase、CochraneLibrary、中国生物医学文献数据库、万方数据库、中国知网和中文科技期刊全文数据库。完成检索后,证据评价组的成员两人一组,按照题目、摘要和全文的顺序逐级独立筛选文献,并进行交叉核对,遇到分歧则通过共同讨论或咨询方法学组成员确定。



7. 证据质量评价和推荐强度:本指南使用推荐意见分级的评估、制订及评价(GRADE)体系^[6],对每个临床问题的证据质量和推荐意见强度进行分级(表1)。

表1 证据质量与推荐强度分级

分级	具体描述
证据质量分级	
高(A)	非常有把握观察值接近真实值
中(B)	对观察值有中等把握:观察值有可能接近真实值,但也有可能差别很大
低(C)	对观察值的把握有限:观察值可能与真实值有很大差别
极低(D)	对观察值几乎没有把握:观察值与真实值可能有极大差别
推荐强度分级	
强(1)	明确显示干预措施利大于弊或弊大于利
弱(2)	利弊不确定或无论质量高低的证据均显示利弊相当

8. 推荐意见的形成:秘书组基于证据评价组对涉及的每个临床问题相关证据的整理,专家组提供国内外现有的证据,同时考虑中国患者的偏好与价值观、管理措施的公平性和可实施性后,初拟出推荐意见。针对关键有争议问题,分别多次进行推荐意见的德尔菲调查,共识率达到85%以上即达成专家共识。

9. 利益冲突和资金资助:本指南制订过程中,所有参与本指南专家研讨会的专家和指南工作组成员均已签署书面利益声明,与任何医药、器械及耗材企业不存在指南相关的利益冲突。资金来源于北京市临床重点专科项目、天津市卫生健康委员会科技基金,经费用于指南制订过程中的文献检索、证据评价及共识会议等费用。

10. 指南实施中的有利因素和不利因素估计:(1)有利因素:①随着循证医学学术思想在临床医师中的普及和深入,对高质量的循证指南的客观需求日益提高;②结核病是临床常见病及多发病,TBTB是肺结核特殊临床类型,重症TBTB严重危害人民群众健康,临床上本病误诊、漏诊及误治、漏治的现象时有发生,诊治指南有着很好的临床应用需求;③前期共识、指南(试行)的推广应用为本次指南的实施奠定了良好基础。(2)不利因素:①鉴于不同层次的临床医师对指南的重要性以及推荐意见理解的差异,不做支气管镜的医师对本指南述及的诊断及治疗认识不如做支气管镜医师,全面推广、宣传和实施本指南尚需时日;②有些单位尚未开展支气管镜检查诊断,或已开展了检查诊断但未开展

介入治疗,这些条件的限制可能会对本指南的推广和应用造成一定的影响。

11. 指南的发布、推广与更新:本指南将在学术期刊发表,发布后将以学术培训、指南巡讲、临床手把手培训等形式在全国范围进行推广,促进指南在临床上广泛正确使用,使其能更好地指导临床工作。指南制订工作组将持续关注领域研究进展,定期进行文献检索、证据更新和实施评价,适时启动指南的更新工作,并在更新过程中遵循相关的更新方法和流程。

二、推荐意见

【临床问题1】什么是气管支气管结核?

【推荐意见1】气管支气管结核(tracheobronchial tuberculosis, TBTB)是指发生在气管、支气管的黏膜、黏膜下层及外膜(包括软骨、平滑肌及弹性纤维等结缔组织)的结核病,属于下呼吸道结核,是肺结核的特殊临床类型^[1-2, 7-8] [1A, 共识率99%(96/97)]。

经支气管镜首先直接观察到的是气管、支气管的黏膜受到侵犯,加之临床上支气管病变多于气管病变,故以往多称之为支气管内膜结核(endobronchial tuberculosis, EBTB)^[9]。随着病理学、光相干断层成像(OCT)等技术不断发展,临床上观察到的气管、支气管的结核病变不单局限于气管、支气管的黏膜层,还波及黏膜下层、外膜层,甚至周围组织也被累及,是气管、支气管由管腔里到管腔外气道全层病变^[1-2, 8, 10]。

【临床问题2】TBTB患者有哪些临床表现?

【推荐意见2】患者临床上表现为超过2周的刺激性剧烈咳嗽、咳痰、咯血、喘鸣、不同程度的呼吸困难及肺部哮鸣音、湿性啰音、呼吸音减弱或消失、气管偏移等典型呼吸道临床表现时,应高度警惕TBTB的存在[1C, 共识率98%(95/97)]。

TBTB为肺结核特殊临床类型,多具有肺结核的临床表现,但依据TBTB的发病情况、病变部位、波及范围、轻重程度及并发症的不同,其临床表现也各异。TBTB患者早期临床上可完全无任何不适症状及异常体征,或仅表现为轻微咳嗽、咳痰等症状,多数患者因患肺结核进行辅助检查时才发现。随着TBTB病情加重及并发症的出现,典型表现可表现为刺激性剧烈咳嗽、咳痰、咯血、喘鸣及不同程度的呼吸困难等呼吸道症状,严重TBTB合并所属气道狭窄、闭塞,导致气道引流不畅、肺不张时,可闻及肺部哮鸣音、干湿性啰音、呼吸音



减弱或消失,可出现胸廓不对称、气管偏移等体征^[11-12]。

【临床问题 3】 TBTB 患者影像学征象?

【推荐意见 3】 TBTB 具有一定典型影像学征象,临床阅胸部 CT 时,不但要重视肺窗、纵隔窗及软组织征象,更要重视观察气道内、气道壁及气道外等征象;疑诊 TBTB 时,推荐行胸部 CT 气道多维重建成像技术[1C,共识率 96%(93/97)]。

TBTB 多数具有肺结核胸部影像学征象,部分则缺如。气管、支气管病变特有的典型影像学征象:直接征象包括病变气管、支气管的管腔内占位效应、龛影、不光滑、连续性中断,管壁增厚、钙化,管腔狭窄、闭塞及扭曲变形等;间接征象包括阻塞性肺炎、阻塞性肺不张及局限性肺气肿等。

普通 X 线胸片一般表现为肺结核改变或无异常发现,合并气管、支气管狭窄尤其是中心气道狭窄时,可有阻塞性肺炎、肺充气不良、肺不张或局限性肺气肿等征象。利用胸部高分辨率 CT(HRCT)及气道多维重建等影像学技术,可以间接发现气管、支气管病变有无,大致判断病变部位及范围,观察气管、支气管的管内、管壁及管外情况,评估气管、支气管狭窄与否,初步判断气管、支气管狭窄程度,大致推断狭窄成因,并有助于判定是否需要行支气管镜检查等^[13-16]。

【临床问题 4】 TBTB 的病原学依据?

【推荐意见 4】 诊断 TBTB 时,经支气管镜可取得活检组织、刷检物、冲洗液、灌洗液及穿刺物等标本,应进行结核分枝杆菌相关检测(抗酸染色、培养及药物敏感试验、分子病原学等)来确诊[1B,共识率 100%(97/97)]。

抗酸染色为最传统、最快速及最简单的检测分枝杆菌的方法。分枝杆菌培养方法包括传统的固体罗氏培养基及液体快速培养基,病原菌生长后可进一步行表型鉴定培养及药物敏感试验。目前针对分枝杆菌尤其是结核分枝杆菌的分子生物学方法有 Xpert、Hain、基因芯片、高通量测序(NGS)及质谱分析等技术^[17-20]。

【临床问题 5】 TBTB 的病理学特征?

【推荐意见 5】 诊断 TBTB 时,经支气管镜取活检组织病理学提示符合结核改变,推荐进一步行组织标本抗酸染色、结核分枝杆菌分子病理学检测[1B,共识率 100%(97/97)]。

气管、支气管局部病变活检组织标本 HE 染色病理学多提示符合结核改变,表现为渗出、增生及

变性三种病理形态同时存在,可发现类上皮细胞、朗格汉斯巨细胞及干酪性坏死等慢性坏死性肉芽肿性炎改变。病变组织标本抗酸染色、结核分枝杆菌分子病理学检测多为阳性^[21-22]。

【临床问题 6】 支气管镜检查在 TBTB 诊断中的作用及适应证?

【推荐意见 6】 诊断 TBTB 时,目前支气管镜检查仍是必不可少介入检查手段。推荐对肺结核患者合并无法用单一肺结核诊断解释的临床表现、影像学征象及治疗反应者,针对无肺结核但具有典型 TBTB 临床表现并疑诊 TBTB 者,以及有其他支气管镜检查适应证者,需要尽早进行支气管镜检查[1B,共识率 97%(94/97)]。

支气管镜检查为介入性操作,但随着支气管镜及相关技术不断发展,其临床适应证越来越广泛,而禁忌证越来越少,不仅可用于包括 TBTB 在内的支气管肺部疾病的检查诊断,而且也适用于临床经支气管镜介入治疗^[23-26]。

支气管镜检查可直视气管、支气管腔内情况,观察是否存在 TBTB 病灶,明确病灶部位、范围、形态及严重程度等。依据 TBTB 的发展进程、严重程度及病变类型等,支气管镜下可表现为:气管、支气管黏膜的充血、水肿、肥厚、糜烂、溃疡、坏死物、肉芽肿、淋巴结痂及瘢痕形成等,管腔的阻塞性狭窄、瘢痕性狭窄、反复回缩性再狭窄、管外压迫性狭窄及管腔闭塞等,管壁动力学改变引起的软化性狭窄及气道走行改变等^[27-31]。

在对 TBTB 进行诊断及鉴别诊断时,经支气管镜活检钳工作通道,可在直视下、超声或导航等支气管镜技术引导下进行钳夹、冷冻、透壁针吸及肺末梢等活检术,并可进行普通及保护性毛刷刷检术,以及支气管冲洗术、支气管肺泡灌洗术等,取得相应的标本,再有针对性地进行病原学、病理学及分子生物学等检测。

临床上高度怀疑 TBTB 存在,应尽早进行支气管镜检查,其适应证如下。

(一)肺结核患者

肺结核患者具有下列条件之一者。

1. 患者咳嗽、咳痰及呼吸困难等临床表现与肺部影像学征象显示病灶范围、严重程度等不相符者。

2. 患者普通 X 线或 DR 胸片检查显示存在阻塞性肺炎、肺充气不良、肺不张、局限性肺气肿及多叶段病灶广泛者;或胸部 CT 平扫、高分辨率 CT 及气



道多维重建显示气管、支气管管腔内、管壁、管外及动力学异常改变者。

3. 抗结核药物全身化学治疗后, 患者咳嗽、咳痰及呼吸困难等临床表现仍无明显改善甚至加重者; 或影像学发现肺部病灶增多、增大, 出现支气管播散病灶、张力性空洞及肺不张等影像学征象者; 或影像学提示病灶明显吸收、空洞闭合, 但患者痰涂片抗酸杆菌仍然阳性者^[2, 13-14, 26-31]。

(二) 其他患者

不明原因的慢性、持续性咳嗽、咳痰、咯血、喘鸣、声嘶及呼吸困难, 尤其是痰抗酸杆菌阳性而肺部无结核病灶者^[23-24, 27-28]。

【临床问题 7】 免疫学指标在诊断 TBTB 中的价值?

【推荐意见 7】 诊断 TBTB 时, 血清学免疫指标仅作为结核病临床诊断重要参考依据^[1D, 共识率 86%(83/97)]。

结核菌素皮肤试验(TST)、 γ -干扰素释放试验(IGRA)及结核抗体(TBAb)等免疫学指标是结核病临床诊断重要参考依据, 阳性提示结核感染存在或活动性结核病^[32-33]。

【临床问题 8】 TBTB 患者需要作肺功能及血气分析测定吗?

【推荐意见 8】 针对重症 TBTB, 推荐检查肺功能、血气分析^[1C, 共识率 87%(84/97)]。

合并中心气道狭窄、闭塞等重症 TBTB 患者为重症肺结核患者, 部分重症 TBTB 患者可出现低氧血症、高碳酸血症, 甚至呼吸衰竭。肺功能多显示阻塞性通气功能障碍, 血气分析多显示呼吸衰竭等异常改变。部分患者临床上需要立即开放气道, 部分则需要机械通气支持^[34-35]。

【临床问题 9】 TBTB 确诊的主要诊断方法?

【推荐意见 9】 TBTB 的确诊目前主要依赖于支气管镜检查, 并结合病原学、病理学及分子生物学依据^[1A, 共识率 100%(97/97)]。

TBTB 患者临床表现缺乏特异性, 影像学征象及免疫检查等方法具有一定的局限性, 呼吸道气流检测等新的非介入手段尚处于临床科研阶段, 目前只有借助于支气管镜才可以直视气道局部病变, 并取样行结核分枝杆菌相关检测^[1-2, 8-9, 27-28, 33]。

【临床问题 10】 TBTB 的诊断类型有哪些及诊断标准是什么?

【推荐意见 10】 TBTB 的诊断类型分为: 疑似诊断病例、临床诊断病例及确诊病例。TBTB 的

确诊病例标准为: 具有支气管镜下直视的 TBTB 典型病变, 且病原学、病理学、分子生物学其中一项阳性^[1A, 共识率 100%(97/97)]。

(一) 疑似诊断病例标准

具有 TBTB 典型临床表现, 或典型影像学征象, 或支气管镜下气道典型病变。

(二) 临床诊断病例标准

支气管镜下直视的 TBTB 典型病变, 具有下列条件之一, 并基本排除其他疾病者: (1) TBTB 典型临床表现; (2) TBTB 典型影像学征象; (3) 肺结核、结核性胸膜炎或其他肺外结核诊断明确; (4) 结核菌素试验中度阳性或强阳性; (5) γ -干扰素释放试验阳性; (6) 结核抗体阳性。

(三) 确诊病例标准

支气管镜下直视的 TBTB 典型病变, 并具有下列条件之一者: (1) 经支气管镜刷检物、冲洗液、灌洗液标本涂片抗酸染色阳性, 或结核分枝杆菌培养阳性, 或结核分枝杆菌分子病原学阳性。(2) 经支气管镜活检组织病理学提示符合结核改变, 组织标本抗酸染色阳性, 或结核分枝杆菌分子病理学阳性。(3) 痰涂片抗酸染色阳性, 或结核分枝杆菌培养阳性, 或结核分枝杆菌分子病原学阳性。(注: 若仅为抗酸染色阳性, 推荐进一步行鉴定培养或 DNA 序列检测, 确定为结核分枝杆菌)^[1-2, 7-9, 14, 27-28, 33, 36-37]。

【临床问题 11】 TBTB 的镜下分型诊断?

【推荐意见 11】 依据支气管镜镜检时直视下气道局部病变的主要解剖形态改变, 结合介入治疗前后反应, 推荐将 TBTB 分为 I 型(炎症浸润型)、II 型(溃疡坏死型)、III 型(肉芽增殖型)、IV 型(淋巴结瘰型)、V 型(管壁瘰口型)、VI 型(管壁软化型)、VII 型(瘢痕狭窄型)、VIII 型(管腔闭塞型)及 IX 型(反复回缩型)9 个镜下分型^[1C, 共识率 94%(91/97)]。

(一) 镜下分型

依据支气管镜观察到的镜下气管、支气管局部病变主要大体形态改变及组织病理学特征, 并结合其他临床指标, 2009 年有关共识将 TBTB 分型为: 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)共 5 个临床类型^[1], 2012 年指南(试行)在原 5 型临床分型基础上又增加了 VI 型(淋巴结瘰型)共 6 个临床类型^[2]。随着临床上对 TBTB 认识的不断深入, 现将 TBTB 分为新的镜下 9 个类型(见图 1~9), 各镜下分型具体特点如下。

I 型(炎症浸润型): 病变以气道黏膜充血、水



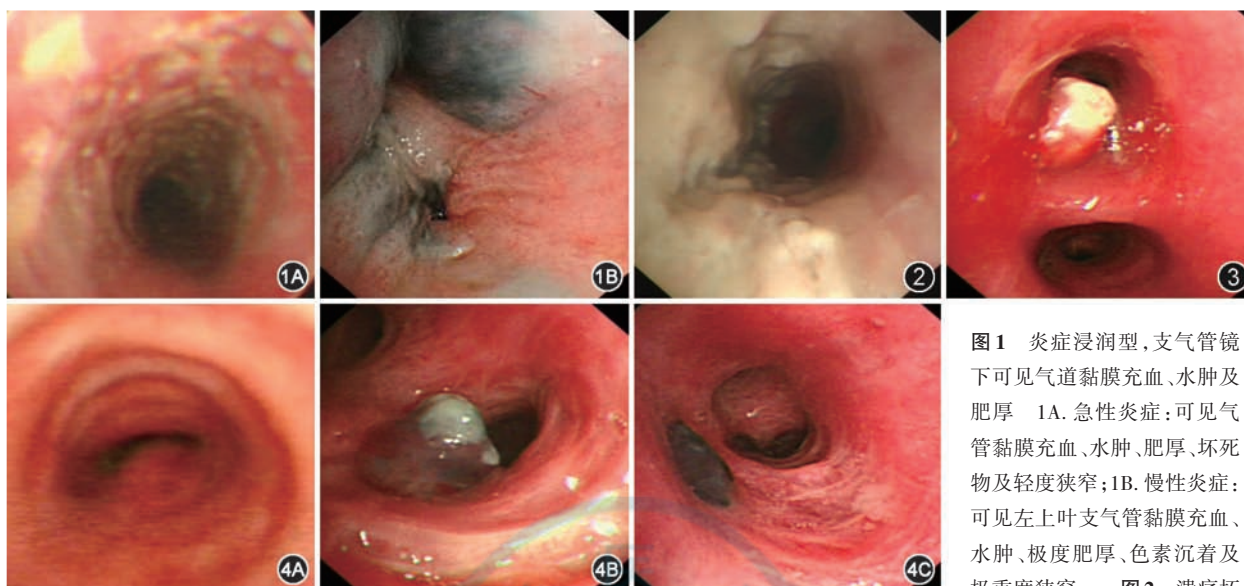


图1 炎症浸润型,支气管镜下可见气道黏膜充血、水肿及肥厚 1A. 急性炎症:可见气管黏膜充血、水肿、肥厚、坏死物及轻度狭窄;1B. 慢性炎症:可见左上叶支气管黏膜充血、水肿、极度肥厚、色素沉着及极重度狭窄 图2 溃疡坏死型,支气管镜下可见气管黏膜坏死物及溃疡

图3 肉芽增殖型,支气管镜下可见左上叶支气管开口肉芽肿及表面坏死物 图4 淋巴结瘘型,支气管镜下可见肿大的淋巴结瘘入气道 4A. 溃破前期:可见左主支气管远端气道内外压性隆起、黏膜粗糙;4B. 溃破期:可见左主支气管远端表面有坏死物且呈褐色的淋巴结破溃入气道内;4C. 溃破后期:可见左主支气管远端局部色素沉着



图5 管壁瘘口型,支气管镜下可见气管壁存在明显开放的瘘口 5A. 炎性瘘口,可见左主支气管近端炎性管壁瘘口;5B. 净化瘘口:可见左主支气管近端净化管壁瘘口 图6 管壁软化型,支气管镜下可见病变以气道塌陷、可逆性狭窄及深呼吸时反相运动 6A. 近端:可见左主支气管存在极重度狭窄;6B. 远端:支气管镜可以通过狭窄处且左主支气管远端及上下叶开放良好 图7 瘢痕狭窄型,支气管镜下可见左主支气管开口瘢痕形成并狭窄 图8 管腔闭塞型,支气管镜下可见左主支气管开口瘢痕形成并闭塞 图9 反复回缩型,支气管镜下可见气道反复瘢痕形成及回缩性再狭窄 9A. 右主支气管扩张前:瘢痕性狭窄;9B. 右主支气管第1次扩张后当时:明显增宽;9C. 右主支气管第1次扩张后12 d:明显回缩;9D. 右主支气管第2次扩张后当时:又明显增宽;9E. 右主支气管第5次扩张后当时:再明显增宽;9F. 右主支气管第5次扩张后1周:又明显回缩性再狭窄



肿及肥厚为主^[38-41]。炎症浸润型急性期主要表现为气管、支气管黏膜的充血、水肿,病变局部黏膜表面见灰白色粟粒状结节,黏膜轻度肥厚,黏膜下组织轻度肿胀及不同程度的轻度气道狭窄。炎症浸润型慢性期主要表现为气管、支气管黏膜的中重度肥厚及色素沉着,伴不同程度的气道狭窄。

II 型(溃疡坏死型):病变以气道局部溃疡及坏死为主^[42-44]。主要表现为病变区域在充血、水肿、肥厚及肉芽肿的基础上,局部出现边缘不整、深浅不一的溃疡,溃疡表面常有灰白色干酪样坏死物覆盖,病变区域触之易出血。溃疡深度随病变轻重各异,轻者仅局限于黏膜层;重者可深达黏膜下层,并可导致气管、支气管软骨的破坏,甚至发生气道穿孔。

III 型(肉芽增殖型):病变以气道局部黏膜极度肥厚、肉芽组织增生为主^[45-47]。主要表现为气管、支气管黏膜的充血、水肿减轻,黏膜的溃疡面开始修复,病变明显处可见黏膜极度肥厚及肉芽组织增生,新鲜肉芽肿表面可见少许坏死物,增生肉芽组织将气道管腔部分或完全阻塞。

IV 型(淋巴结瘘型):病变以肿大的淋巴结侵入气道为主^[48-51]。纵隔或肺门淋巴结结核所致肿大淋巴结破溃入气道形成气管、支气管淋巴结瘘。破溃前期主要表现为局部气道因淋巴结肿大外压、侵袭导致的气道黏膜充血、水肿、肥厚、隆起及管腔外压性狭窄;破溃期主要表现为淋巴结破溃入气道,褐色新生物表面可见少许坏死物,瘘口周围局部黏膜溃疡形成、充血及水肿,突出的淋巴结与气道壁之间紧密相贴并未见明显交通性瘘口;破溃后期主要表现为炎症消失,组织修复,瘘口肉芽肿形成,瘘口愈合闭塞,气道局部遗留色素沉着。

V 型(管壁瘘口型):病变以气道管壁存在明显开放的、与消化道、胸膜腔及纵隔等相交通的瘘口为主^[52-58]。大部分是溃疡坏死型进一步发展,病变侵及并突破黏膜下层及外膜层等气道全层,形成明显气道瘘口。少部分为淋巴结瘘型进一步发展而致,纵隔或肺门淋巴结结核破溃入气道形成气道淋巴结瘘,而修复期瘘口未能闭合,形成明显开放的、与胸膜腔或消化道等相交通的气道瘘口。气道瘘口局部多伴结核性坏死物、肉芽肿性炎,合并普通菌或真菌感染,形成炎性管壁瘘口;部分瘘口周围局部炎性改变已消退,局部瘢痕形成,变为净化管壁瘘口。

VI 型(管壁软化型):病变以气道塌陷、可逆性

狭窄及深呼吸时反相运动为主^[59-62]。主要表现为受累气道的软骨环因破坏而缺失或断裂,因失去支撑结构导致气道管腔塌陷,并形成不同程度的狭窄阻塞,尤以吸气相及胸内压增高时明显,病变远端气道部分可能出现不同程度的支气管扩张。

VII 型(瘢痕狭窄型):病变以气道内瘢痕形成、气道管腔纤维瘢痕收缩性狭窄为主^[63-66]。主要表现为气道黏膜组织被增生的纤维组织所取代,局部形成纤维瘢痕,纤维组织增生及瘢痕挛缩导致所累及的气道壁增厚及管腔收缩性狭窄。

VIII 型(管腔闭塞型):病变以气道内严重瘢痕形成及气道管腔闭塞为主^[67-70]。由瘢痕狭窄型演变而来,是气道瘢痕性狭窄的最严重结局。主要表现为气道黏膜组织被增生的纤维组织所取代,形成纤维瘢痕,纤维组织增生及瘢痕挛缩导致所累及的远端或近端气道完全闭塞。

IX 型(反复回缩型):以气道反复瘢痕形成、回缩性再狭窄为主^[71-74]。主要表现为瘢痕性狭窄的气道经行反复多次球囊扩张术,或气道管腔闭塞型经打通联合多次反复球囊扩张术,一度瘢痕狭窄经扩张术后的气道又仍然反复回缩,形成气道回缩性再狭窄。目前暂指短期内连续反复(每次间隔 1~2 周左右)行单纯球囊扩张术或联合球囊扩张术(如瘢痕严重,扩张前可进行瘢痕热消融松解术)5 次以上,气道又仍然反复回缩且回缩狭窄程度 $\geq 50\%$ 者。此型是建立在介入治疗前后基础上的疗效评估,故称之为“反复回缩型”。

(二)分型诊断原则及目的

由于结核病为慢性传染病,其病理特点多表现为渗出、增生及变性坏死等不同时期病理改变可同时存在,所以支气管镜下直接观察到多为两种及两种以上不同时期的病理学改变,随着疾病转归其镜下改变也大不相同。依据支气管镜镜检时直视下气道局部病变的主要形态,结合介入治疗前后反应,本着继承传统、求同存异、与时俱进及开拓创新的原则,做出上述镜下 9 分型并重新调整个别分型顺序^[1-2, 8, 14, 74]。

上述镜下分型诊断主要是建立在行支气管镜检查当时直接观察到的气道局部病变的主要病理(解剖)学特征,且无须涵盖全部病理学特征,并不再结合临床表现。分型诊断不是依据病理生理学改变,因随着疾病转归,再次复查支气管镜时,患者气道局部病变的主要病理解剖学特征即分型诊断也可能发生改变。如:气道黏膜开始表现为充血、



水肿、坏死、溃疡、肥厚及肉芽组织增生等多种病理学特征,但此时支气管镜检查若以肉芽组织阻塞气道为主,故命名为肉芽增殖型;随着疾病转归,上述肉芽增殖等炎症消退,代之以纤维组织并形成瘢痕性狭窄,此时应命名为瘢痕狭窄型;经气道球囊导管扩张术治疗,近端狭窄气道明显增宽并维持了稳定气道开放,此时远端气道黏膜仍有充血、水肿及坏死物存在且为主要病理学表现,应命名为炎症浸润型。肉芽增殖型、淋巴结瘘型及部分管壁瘘口型相鉴别有困难时,应结合CT影像学征象等加以区分;反复回缩型与瘢痕狭窄型虽镜检时看到的都是瘢痕性狭窄,但前者是建立在介入治疗前后基础上治疗反应^[8, 28, 74]。

TBTB镜下分型的目的是主要为便于临床上统一诊断标准、利于临床交流及指导合理规范治疗,尤其是介入治疗措施的选择^[1-2, 8-9, 28, 74-76]。

【临床问题 12】 TBTB的镜下分期诊断?

【推荐意见 12】 依据支气管镜直视下气道局部炎症不同发展阶段,TBTB可分为镜下活动期及非活动期2个镜下分期,I~IV型及V型中的炎性瘘口为镜下活动期表现,VI~IX型及V型中的净化瘘口为镜下非活动期表现[1C, 共识率93%(90/97)]。

(一)镜下分期

镜下活动期:上述分型中I~IV型及V型中的炎性瘘口为镜下活动期表现。气道病灶以渗出(充血、水肿等)、增殖(肥厚、肉芽肿及淋巴结瘘等)及变性(溃疡、坏死等)性炎症表现为主。此期气道局部病变处于结核炎症病变进展阶段,病变处刷检、冲洗及灌洗等取样有较高的结核分枝杆菌(涂片抗酸染色、分离培养、PCR-TB-DNA及X-Pert等分子病原学)检出率;活检组织HE染色多提示“慢性肉芽肿性炎伴坏死,符合结核形态学改变”,组织标本抗酸染色及分子病理学多有阳性发现^[8, 74]。

镜下非活动期:VI~IX型及V型中的净化瘘口为镜下非活动期表现。气道病灶以瘢痕形成、纤维收缩、软骨断裂、管壁软化及钙化等修复期表现为主。此期气道局部结核病变趋于稳定或痊愈,病变处刷检、冲洗及灌洗等取样的结核分枝杆菌(涂片抗酸染色、分离培养)检出率极低,分子病原学(PCR-TB-DNA及Xpert等)有时可有阳性发现;活检组织HE染色有时提示“慢性肉芽肿性炎,符合结核形态学改变”,组织标本抗酸染色及分子病理学有时也可有阳性发现^[8, 74]。

(二)镜下分期原则及目的

镜下分期原则主要是依据支气管镜下直接观察到的气道局部病灶炎症反应特点,内涵是分型的分类,简便易行,容易掌握。镜下分期的主要目的是利于加强结核病传染病学管理、合理规范治疗,尤其是为介入治疗措施选择提供重要参考依据^[1-2, 8, 28, 74]。

【临床问题 13】 TBTB的命名原则是什么?

【推荐意见 13】 针对TBTB的命名,推荐采用病因及解剖部位、与气道关系及狭窄程度等综合命名法[1C, 共识率92%(89/97)]。

(一)病因加病变具体解剖部位命名法

可分为气管结核(trachea tuberculosis, TTB)、主支气管结核(bronchial tuberculosis, BTB)、叶支气管结核(lobe bronchial tuberculosis, LBTB)、段支气管结核(segmental bronchial tuberculosis, SBTB)等。如:气管结核、左主支气管结核、左上叶支气管结核及右下叶背段支气管结核等^[2, 8, 74]。

(二)病变与气道管腔关系命名法

主要是依据病变位于气道的位置,分为管内型、管壁型、管外型及混合型4种类型^[77]。如:管内型的炎症浸润型、溃疡坏死型、肉芽增殖型,管壁型的瘢痕狭窄型、管壁软化型等。

(三)气道狭窄程度命名法

狭窄程度比=狭窄段气道平均直径/相应段正常气道直径。(1)轻度狭窄:狭窄程度比<25%;(2)中度狭窄:25%≤狭窄程度比<50%;(3)重度狭窄:50%≤狭窄程度比<75%;(4)极重度狭窄:75%≤狭窄程度比<100%。如:气管结核轻度瘢痕狭窄型、左主支气管结核极重度瘢痕狭窄型等^[2, 8, 74, 78]。

【临床问题 14】 TBTB需要与哪些疾病相鉴别?

【推荐意见 14】 TBTB应与支气管哮喘、气道真菌感染、支气管扩张、慢阻肺病、气道肿瘤及其他少见气道疾病相鉴别[1A, 共识率100%(97/97)]。

TBTB临床表现不具有特异性,肺内结核病灶范围广泛者,只要注意避免漏诊,明确TBTB的诊断多无困难;肺内病变范围较小或无明确结核病灶等不典型者,临床表现与支气管哮喘、气道真菌感染、气道肿瘤、支气管扩张、慢性阻塞性肺疾病以及其他少见气道病变(如非结核性肉芽肿、结节病、淀粉样变、复发性多软骨炎、骨化性气管支气管病、气管支气管软化症等)等疾病极为相似,需要进行鉴别诊断,以免误诊及误治^[1-2, 8, 11, 33, 79-82]。



【临床问题 15】 TBTB 治疗的主要目的及总体原则是什么?

【推荐意见 15】 TBTB 治疗主要目的是预防、治愈由结核引起的中心气道狭窄、闭塞、软化,以及因此而导致的气道引流不畅、支气管肺反复感染及肺不张等,尽快纠正肺通气功能不良、呼吸衰竭等。治疗总体原则是在抗结核药物全身化学治疗基础上,针对有适应证的 TBTB 进行经支气管镜介入治疗。^[1C, 共识率 99%(96/97)]。

结核病治疗的目的是治愈结核病患者、减少结核病传播、防止耐药性发生、预防结核病复发,治疗的根本原则是早期、联合、适量、规律、全程的抗结核药物全身化学治疗。TBTB 作为肺结核的特殊临床类型,其治疗的主要目的是在有效控制结核的基础上,尽可能恢复病变气道通气功能^[1-2, 8, 28, 74, 83]。

TBTB 综合治疗包括非介入治疗及介入治疗。抗结核药物全身化学治疗是治疗的根本,介入治疗必须建立在抗结核药物全身化学治疗基础上方可实施。针对 TBTB 镜下分期分型不同,介入治疗手段选择侧重也不尽相同,临床上多采用多种手段相结合的综合介入治疗。

【临床问题 16】 TBTB 推荐的抗结核药物全身化学治疗方案及疗程?

【推荐意见 16】 TBTB 抗结核药物全身化学治疗方案基本同肺结核治疗方案,推荐参照世界卫生组织及我国相关共识和指南制订化疗方案。具体依据患者是敏感还是耐药[如耐多药肺结核(MDR-TB)、广泛耐药肺结核(XDR-TB)、利福平耐药肺结核(RR-TB)]病例,以及支气管镜下分期分期不同而定^[1B, 共识率 88%(85/97)]。

抗结核药物全身化学治疗是结核病治疗的根本^[84-89]。(1)初治敏感病例原则上总疗程不少于 12 个月,复治耐药病例疗程应相应延长。需要经支气管镜介入治疗者,无论抗结核治疗是否满疗程,介入治疗后抗结核药物全身化学治疗疗程建议不少于 3~6 个月,不满疗程者应继续原化疗方案治疗,满疗程并已停药者改为预防性抗结核治疗方案^[2, 8, 74, 85, 90]。(2)TBTB 尤其是肉芽增殖型、淋巴结痂型及管壁瘰口型等镜下活动期类型,满疗程临床停止抗结核治疗前,一般推荐复查支气管镜,以确定气道内局部病灶是否消失、好转、稳定、无变化、进展及转化为其他需要介入治疗的类型,从而判定是否停止抗结核药物全身化学治疗^[2, 8, 28, 74, 85, 90]。

【临床问题 17】 TBTB 抗结核药物气道内局部

雾化吸入如何实施?

【推荐意见 17】 在抗结核药物全身化学治疗基础上,针对镜下活动期 TBTB,推荐气道雾化吸入抗结核药物治疗,但局部所用药物必须与全身化疗方案相一致^[1C, 共识率 100%(97/97)]。

抗结核药物气道内局部应用包括雾化吸入、经支气管镜气道内给药术。气道内局部应用抗结核药物,能使药物直接到达病灶区域,可提高气道内局部药物浓度,尽快杀灭结核分枝杆菌,加快痰菌转阴,消除局部炎症,促进气道内病灶吸收,预防或延缓气道局部炎症修复而转变为气道狭窄类型的发生率。TBTB 镜下活动期为雾化吸入适应证^[2, 8, 28, 84-85, 91-93]。初治敏感病例推荐“异烟肼(INH) 0.1~0.2 g/次”,复治耐药病例推荐“阿米卡星(Ak) 0.2~0.4 g/次”,给药频次及时长依据镜下气道局部炎症情况综合评估,一般每天雾化吸入 1~2 次。

【临床问题 18】 TBTB 糖皮质激素如何应用?

【推荐意见 18】 针对有糖皮质激素应用适应证者,在抗结核药物全身化学治疗基础上,推荐气道局部使用糖皮质激素治疗 TBTB^[1C, 共识率 92%(89/97)]。

在正规抗结核药物全身化学治疗的基础上,糖皮质激素多用于结核性脑膜炎、心包结核、血行播散性结核病等重症结核病治疗^[94-95]。糖皮质激素局部、短期用于 TBTB 也取得良好疗效。对于镜下活动期气道局部炎性病变,早期局部使用糖皮质激素,在抑制增强的免疫反应及超敏反应,消除气道黏膜充血、水肿,减少肉芽增殖的发生,减轻瘢痕形成,促进创面愈合,延缓气道严重狭窄甚至闭塞等的发生有一定的疗效。对于镜下非活动期类型的气道瘢痕性狭窄、软化及闭塞本身改善方面,糖皮质激素无治疗意义,但在球囊扩张术、热消融术及支架置入术等介入治疗后局部应用,对于防止介入治疗后气道局部急性水肿、肉芽肿再生、反复回缩性再狭窄等均有一定作用^[2, 8, 28, 84-85, 96-98]。

推荐使用雾化吸入或经支气管镜局部给予布地奈德 1~2 mg/次、地塞米松磷酸钠 5 mg/次,每天 1 次,一般总疗程不大于 7 d。

【临床问题 19】 什么样的 TBTB 患者需要外科手术?

【推荐意见 19】 TBTB 经抗结核药物全身化学治疗及经支气管镜介入治疗,仍不能取得良好效果,有外科手术指征者,建议胸外科手术治疗^[1B, 共识率 92%(89/97)]。



TBTB 引起的中心气道狭窄、闭塞、软化等,导致气道反复感染、通气功能不良及合并末梢肺损毁等,经抗结核药物全身化学治疗、营养支持治疗及规范的介入治疗,仍不能取得良好效果,具有下列外科手术指征之一者,则需手术治疗。

外科手术适应证:管壁软化型并气道引流不畅,反复严重感染者;瘢痕狭窄型并严重支扩或末梢肺损毁者;管腔闭塞型并严重通气/血流比例失调者;反复回缩型支气管极重度及重度狭窄;管壁瘻口型(净化瘻口)。气道内大出血,止血药物、镜下干预及支气管动脉栓塞仍不能止血者。MDR-TB、XDR-TB 及 RR-TB 等耐药性 TBTB,主要病变局限于单侧主支气管、单叶或单肺段,余肺组织无结核病变或仅有轻微的稳定期病变者^[2, 8, 28, 84-85, 99-104]。

【临床问题 20】 经支气管镜介入治疗 TBTB 的目的、原则及措施?

【推荐意见 20】 针对有经支气管镜介入治疗适应证的 TBTB 患者,依据镜下分期分型不同,在抗结核药物全身化学治疗基础上,推荐经支气管镜采用多种介入治疗手段相结合的综合介入治疗^[1B, 共识率 100%(97/97)]。

在抗结核药物全身化学治疗的基础上,针对镜下活动期 TBTB,以尽快杀灭结核分枝杆菌、消除局部炎症、预防或减轻病变段气道遗留下器质性狭窄、闭塞及软化等改变为目的,以消融术及局部给药术为主的介入治疗原则;针对镜下非活动期 TBTB,主要是治疗气道狭窄、闭塞及软化等,最大限度地恢复病变段气道的通畅和引流,改善肺的通气,尽可能保全肺功能,中心气道极重度、重度及中度狭窄的介入治疗是临床介入治疗的重点工作^[2, 8, 28, 84-85, 98, 105-110]。

目前,临床上针对 TBTB 患者经支气管镜介入治疗,常用主要措施及适应证大致如下^[1-2, 8, 28, 66, 84-85, 98]。

1. 气道内局部给药术:TBTB 镜下活动期各型、瘢痕狭窄型扩张术后、反复回缩型。

2. 消融技术,包括机械消融术、冷冻(冻融、冻切及冻喷)术、热(激光、高频电刀、氩等离子凝固、微波及低温等离子)消融术:肉芽增殖型、淋巴结瘻型、管壁瘻口型(炎性瘻口)、瘢痕狭窄型、管腔闭塞型,以及支架术及外科手术后气道内再生肉芽肿等。

3. 扩张技术,包括球囊扩张术、支架置入术。

(1)球囊扩张术:瘢痕狭窄型、支架置入后支架复张不良或遮盖部分气道开口、气道内大出血等;(2)支架置入术:瘢痕狭窄型、管壁软化型、反复回缩型、肉芽增殖型并气管狭窄等。

4. 瘻口(封堵剂、封堵器)封堵术:气道-消化道瘻、气道-胸膜瘻及部分气道-纵隔瘻。

【临床问题 21】 针对 TBTB 镜下不同分期分期如何进行介入治疗?

【推荐意见 21】 针对 TBTB I 型(炎症浸润型),推荐吸引清除、冷冻消融及局部给药术^[1C, 共识率 84%(81/97)]。

在抗结核药物全身化学治疗基础上,辅以抗结核药物、糖皮质激素及祛痰等药物雾化吸入,TBTB 炎症浸润型患者多数会取得不错的临床效果,部分气道局部病变严重者推荐经支气管镜介入治疗。

针对急性期气道黏膜炎性改变,可经支气管镜吸引清除气道黏稠分泌物,局部给予抗结核药物、糖皮质激素;针对慢性期气道黏膜弥极度肥厚等改变,经支气管镜吸引清除气道黏稠分泌物,可尝试局部给予高渗盐水、冷冻消融术及局部给予抗结核药物等^[38-41, 111-123]。

经支气管镜局部给药术是气道内抗结核治疗等局部应用除雾化吸入外另一种方式,经支气管镜直视下气道内给药术有病灶表面局部药物喷洒、病灶内加压注射两种方式,其意义、原则、种类及频次基本同上述抗结核药物局部应用及糖皮质激素应用^[2, 8, 28, 84-85, 98]。

【推荐意见 22】 针对 TBTB II 型(溃疡坏死型),推荐冷冻术、APC 联合冷冻术及局部给药术^[1C, 共识率 85%(82/97)]。

同上述 TBTB 炎症浸润型患者介入治疗一样,针对严重的 TBTB 溃疡坏死型,建议经支气管镜吸引、钳夹、冷冻术等清除气道分泌物及坏死物,促进溃疡修复。溃疡坏死面积较大及坏死物较厚者,可谨慎使用 APC 消融大面积坏死物及溃疡边缘隆起物,但不要损伤黏膜下层,序贯进行冷冻治疗。局部给予抗结核药物及糖皮质激素^[42-44, 111-127]。

【推荐意见 23】 针对 TBTB III 型(肉芽增殖型),推荐热消融术联合冷冻术及局部给药术^[1B, 共识率 98%(95/97)]。

针对较大肉芽肿阻塞气道尤其是中心气道,经支气管镜热消融术、冷冻术,消减增殖的气道内较大的肉芽肿。推荐:热消融术立即消减较大肉芽肿,序贯冷冻消融术。强调:因热消融术相对其他



疗法创伤大,易引起气道穿孔、血管破裂,并可刺激气道黏膜增生即再生肉芽肿发生,热消融术实施时尽量不要损伤黏膜下层。总体推荐:多选冷冻术,少选热消融术^[45-47, 111-132]。消融术后,局部给予抗结核药物。

【推荐意见 24】 针对 TBTB IV 型(淋巴结痿型)溃破期,推荐热消融术联合冷冻术及局部给药术[1B, 共识率 93%(90/97)]。

淋巴结痿型溃破期可经支气管镜局部给予热消融术及冷冻术,消减突入到气道内极度隆起的黏膜、痿入的淋巴结、痿周增生的组织,局部给予抗结核药物。破溃前期及破溃后期若无气道阻塞,无需特殊处理^[48-51, 111-137]。

【推荐意见 25】 针对 TBTB V 型[管壁痿口型(炎性痿口)],推荐清除消融、局部给药术,促进管壁痿口愈合[1C, 共识率 84%(81/97)]。

在抗结核、抗非特异性感染、营养支持及充分引流等治疗基础上,经支气管镜清除消融、局部给药(包括抗菌药物、糖皮质激素及干细胞等)术,促进管壁痿口愈合^[52-58, 138-146]。

【推荐意见 26】 针对 TBTB V 型[管壁痿口型(净化痿口)],推荐经支气管镜封堵管壁痿口,修复气道完整性[1B, 共识率 92%(89/97)]。

直径小于 5 mm 的痿口,以封堵剂封堵为主;直径大于 5 mm 的痿口,以硅酮支架、覆膜支架、单项活瓣、封堵塞及 3D 打印支架等封堵器封堵为主^[52-58, 147-158]。注意封堵剂、封堵器引起的过敏反应、移位、脱落及呼吸道阻塞等并发症。有手术适应证者,经支气管镜封堵术无效,应行胸外科手术行痿口切除缝合术^[159-160]。

【推荐意见 27】 针对 TBTB VI 型(管壁软化型)中心气道狭窄合并呼吸困难、反复严重感染者,推荐气道支架置入术,以支撑塌陷气道、重塑气道结构及维持气道通畅[1C, 共识率 99%(96/97)]。

管壁软化性中心气道狭窄合并呼吸困难、反复严重感染者,可考虑置入硅酮支架、覆膜支架,有条件者可置入药物涂层支架、可吸收生物学支架,支架置入时长原则上不少于 6 个月^[59-62, 161-170]。支架置入术无效者考虑外科手术。无上述严重临床表现者,可不处理。激光蚀刻术对部分患者气道重构可能有一定帮助^[171]。

【推荐意见 28】 针对 TBTB VII 型(瘢痕狭窄型),推荐首选球囊扩张术扩张狭窄气道[1B, 共识率 100%(97/97)]。

TBTB 中心气道瘢痕狭窄型为球囊扩张术绝对适应证,叶段支气管等非中心气道瘢痕性狭窄、非瘢痕性中心气道重度或极重度狭窄几乎闭塞者为相对适应证。针对极重度、重度瘢痕性狭窄,可联合活检钳钳夹、导丝硬质部撞击等,利用机械手段扩大瘢痕狭窄气道开口,或使用针形激光刀、针形高频电刀热消融术,辐射状切割瘢痕纤维组织等为球囊扩张术创造条件,实施联合球囊扩张术^[63-66, 172-185]。

实施球囊扩张术时,应警惕气道严重撕裂导致的气道内大出血、纵隔气肿、气胸、气管-胸膜痿及食管-气管痿等严重并发症发生,一旦发生应及时处理。

【推荐意见 29】 针对 TBTB VIII 型(管腔闭塞型),有再通指征者,推荐以消融术打通闭塞气道,再联合球囊扩张术扩张打通后的狭窄气道[1B, 共识率 94%(91/97)]。

术前需经临床综合评估有再通指征后,先打通气道闭塞,随后针对闭塞被打通但仍狭窄的气道,再行球囊扩张术,维持气道的开放。因 TBTB 中心气道管腔闭塞导致气道走行出现较大扭曲并偏离原正常走行,推荐在穿刺针穿刺抽吸、气道内超声探查及导航支气管镜技术引导下,慎重选用机械消融术、热消融术及冷冻术打通闭塞气道,然后扩张闭塞打通的狭窄气道^[67-70, 186-192]。

特别强调:实施打通术时,切不可盲目行事,应确保患者安全,警惕气道穿孔或血管破裂导致的纵隔气肿、气胸及大出血等严重并发症。

【推荐意见 30】 针对 TBTB IX 型(反复回缩型),应维持气道开放、防治气道回缩[1A, 共识率 100%(97/97)]。

首选扩张术后糖皮质激素或和紫杉醇等气道内局部应用、药物涂层或冷冻球囊扩张术及冻融术等介入治疗,次选硅酮支架、全覆膜支架,或选择覆膜支架序贯硅酮支架不少于 6 个月的临时置入术,必要时才考虑支架置入术后局部放射治疗术,有条件者可行药物涂层支架、可吸收生物学支架置入术^[71-74, 94-98, 193-207]。永久支架置入术、T 管放置术及气管切开套管长期带管术是针对气管回缩性再狭窄无奈的选择。若上述介入措施仍无效,无严重临床表现,则可动态观察。若合并反复感染、大咯血及通气/血流比例失调导致的呼吸困难等严重临床表现,且有胸外科手术指征者则,需要手术切除^[99-104, 208]。



【临床问题 22】 针对气管结核并气管极重度或重度狭窄如何进行介入治疗?

【推荐意见 31】 针对气管结核并气管极重度或重度狭窄,危及患者生命时,推荐紧急采用球囊扩张术、支架置入术、T管置入术及气管切开术等进行急救治疗[1A,共识率 100%(97/97)]。

气管结核并气管极重度或重度狭窄的介入治疗是临床最具有挑战性的工作。针对气管内的肉芽增殖型及淋巴结瘘型、管壁的瘢痕狭窄型及管壁软化型等引起的气管狭窄,均需要参照上述各类型介入治疗原则进行介入治疗,但对于混合型需要考虑介入治疗措施合理综合选择,特别强调的是能立即开放狭窄气管的介入治疗措施为首选手段。

对于气管极重度或重度狭窄,危及患者生命时,可紧急采用球囊扩张术、支架置入术、T管置入术及气管切开术等任一措施进行急救治疗。若选用气道支架,支架选择不再依照硅酮支架、覆膜金属支架、全裸金属支架顺序推荐。确保患者安全前提下,可局麻下迅速置入镍钛合金支架,全裸镍钛合金支架相对更安全。镍钛合金支架置入为临时性置入,镍钛合金支架取出后续需要近期及远期治疗效果评估,必要时可序贯置入覆膜支架、硅酮支架等。推荐麻醉医师检测(MAC)下进行支架置入术,有硬镜及全身麻醉条件者,可首选硅酮支架置入术。

针对气管上段喉部附近高位气管狭窄,多采用球囊扩张术、T管置入术、气管支架(“1”字形)置入术及气管切开术。针对气管下段隆突附近低位气管狭窄,可采用球囊扩张术、气管支架(“1”字形)置入术、隆突支架(Y形、L形)置入术。在这两类特殊气管极重度、重度狭窄支架置入术中,因空间关系多数情况下气管支架(“1”字形)置入术实施较为困难,加之覆膜支架置入后极容易发生支架向气管远端或近端移位,可考虑迅速置入全裸金属支架,先解决高位或低位气管狭窄梗阻,后续必要时再序贯置入覆膜、硅酮等支架。

上述措施仍不能取得良好临床疗效者,有手术指征者,可考虑胸外科气管重建术及人工气管术等^[2, 8, 28, 66, 74, 84-85, 98, 209-231]。

三、结束语

以相关共识、指南为依托,重视 TBTB 的早期正确诊断,尤其是分型分期诊断,在正规抗结核药物全身化学治疗基础上,针对镜下活动期及非活动期不同类型,选择不同介入措施相结合的综合介入治

疗,及时规范治疗 TBTB, TBTB 才能不被误诊、漏诊及误治、漏治。

随着临床上对 TBTB 认识的不断提高,随着细胞内镜、共聚焦及 OCT 的可视化支气管镜技术不断发展,随着机器人辅助支气管镜、智能标记支气管镜技术等人工智能技术的探索应用,尤其是呼吸道气流检测等新的非介入手段用于 TBTB 临床诊断科研转化,以及众多针对结核分枝杆菌病原学、病理学及分子生物学检测手段不断涌现,临床循证医学证据会不断充实及完善,会有更加全面的相关指南颁布^[33, 74, 84-85, 98, 106-108, 232]。

首席专家:丁卫民、王洪武

专家委员会:傅瑜、李亮、唐神结、卢水华、吴琦、郭述良

秘书组:秦林、郭洋、徐粟、江瑾玥、徐慧芳、赵营、高翔、万琰玟、于磊

证据评价组:刘宇红、高静韬、康万里、郭洋、秦林、高翔

共识专家组(单位按拼音排序,专家按姓氏拼音排序):

安徽省阜阳市第二人民医院(刘海清);安徽省胸科医院(刘盛盛、唐飞);北京清华长庚医院(林明贵);北京中医药大学东直门医院(李媛、宋福杰、王洪武、杨俊行、于维霞、邹珩);重庆医科大学附属第一医院(郭述良、江瑾玥、李一诗);复旦大学附属上海市公共卫生临床中心(宋言峥);甘肃省兰州市肺科医院(魏宝楚);广东省广州市胸科医院(彭德虎、苏泽华、汤春梅、肖海浩、谭守勇);广东省人民医院(李静);贵州医科大学附属医院(张先明);海军军医大学第一附属医院(黄海东);杭州市红会医院/浙江大学医学院附属杭州市胸科医院(蔡青山);河南省人民医院(齐咏、张群成、张晓菊);河南省新乡医学院第一附属医院(崔俊伟、李明瑛、王和林);河南省胸科医院(梁瑞霞、阮祥林);黑龙江省传染病医院(程琪、刘玉琴);黑龙江省哈尔滨市胸科医院(郭春辉、王莲芝、杨欣燕);湖北省武汉市肺科医院(杜鹃、胡智敏);湖北省武汉市金银潭医院(陈慧冬、黄朝林);湖北省武汉市中西医结合医院/武汉市第一医院(彭鹏);湖北省武汉市中心医院(王卫华);湖南省胸科医院(肖阳宝);吉林省结核病医院(陈喜海、韩兴龙);吉林省长春市传染病医院(韩利军);解放军陆军军医大学第一附属医院(杨松);解放军总医院第八医学中心(安慧茹、梁建琴);辽宁省锦州市传染病医院(康立文);南方科技大学附属深圳市第三人民医院(高文英、李国保、李剑、卢水华、叶涛生);内蒙古自治区包头市第三医院(王颖);内蒙古自治区包头市中心医院(贾小青);内蒙古自治区鄂尔多斯市第二人民医院(孙海林);内蒙古自治区呼和浩特第四人民医院(关丽英);宁夏回族自治区第四人民医院(马国仁);青海省青海第四人民医院(马秀珍、戴景涛);山东省公共卫生临床中心/山东省胸科医院(金锋、金明华、王晓平、徐粟);山东省



青岛市胸科医院(李同霞、田红);山西省白求恩医院(成孟瑜);山西省大同市第二人民医院(武应芳);山西省大同市第四人民医院(胡阳、宋宁、王燕波);山西省大同市第五人民医院(程瑾、林涛、王沛文、伊雅丽);山西省晋中市第一人民医院(安丽青、刘建国、李玲);山西医科大学第二附属医院(赵卉);山西医科大学附属肺科医院/太原市第四人民医院(董永康、田奇娜、王建伟、王全红);陕西省传染病医院(王景民);陕西省西安国际医学中心医院(欧阳海峰);陕西省西安市胸科医院(周永);深圳市中西医结合医院(周红梅);首都医科大学附属北京胸科医院(车南颖、初乃惠、丁卫民、杜建、段鸿飞、傅瑜、高静韬、高孟秋、高翔、郭洋、侯代伦、黄海荣、姜陆洋、康万里、李亮、刘伟、刘宇红、马丽萍、逢宇、秦林、唐神结、王东昌、万琰琦、徐慧芳、叶寰、于磊、赵静、赵营);四川省成都市公共卫生临床医疗中心(何畏、蒋良双、吴桂辉);苏州大学附属传染病医院/苏州市第五人民医院(冯彦军、唐佩军、吴妹英、叶志坚、虞忻、张建平);天津市海河医院(武俊平);天津市呼吸疾病研究所(吴琦);天津大学天津医院(梅早仙);同济大学附属上海市肺科医院(顾瑾、顾晔、刘一典、沙巍);新疆维吾尔自治区人民医院(杨俊勇);应急总医院(李宝平、张楠、周云芝);中国科技大学附属第一医院/安徽省立医院(章俊强);中信惠州医院/福建中医药大学附属医院(卢晔)

外审组(单位按拼音排序,专家按姓氏拼音排序):

安徽省安庆市立医院(丁国正、潘青);中国科技大学第一附属医院/安徽省立医院(操乐杰);安徽省胸科医院(吕莉萍、王华);重庆市公共卫生医疗救治中心(严晓峰);重庆医科大学附属第一医院(王璞);福建省福州市肺科医院(陈晓红);贵阳市航天医院(廖江荣);杭州师范大学附属医院(徐金田);湖北省武汉市肺科医院(袁保东);湖北省武汉市中心医院(胡轶);湖南省长沙市中心医院(贝承丽、裴异);辽宁省沈阳市胸科医院(金弢);南方科技大学附属深圳市第三人民医院(陈雪融);山东省公共卫生临床中心/山东省胸科医院(熊瑜);山西省白求恩医院(常蕴青);山西医科大学附属肺科医院/太原市第四人民医院(王利花);同济大学附属上海市肺科医院(范琳、郝晓晖、姚岚);浙江大学医学院附属第一医院(徐凯进);浙江省宁波华美达医院(张占军)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 《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[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2009, 32(8):568-571.
- [2] 中华医学会结核病学分会,《中华结核和呼吸杂志》编辑委员会. 气管支气管结核诊断和治疗指南(试行)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35(8):581-587. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.08.007.
- [3] World Health Organization. WHO handbook for guideline development (2nd ed) [M]. Geneva: World Health Organization, 2014: 216.
- [4] 陈耀龙, 杨克虎, 王小钦, 等. 中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022版)[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(10):697-703. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20211228-02911.
- [5] 陈耀龙, 马艳芳, 周奇, 等. 谁应该参与临床实践指南的制订?[J]. 协和医学杂志, 2019, 10(5):524-530. DOI:10.3969/j.issn.1674-9081.2019.05.017.
- [6] Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations[J]. BMJ, 2008, 336(7650): 924-926. DOI: 10.1136/bmj.39489.470347.AD.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 结核病分类: WS196—2017[S/OL]. 2017[2025-07-30]. https://www.nhc.gov.cn/wjw/s9491/201712/0d3c52de984b4bc4add047f19ccd51b9/files/1739781337082_62181.pdf.
- [8] 秦林, 丁卫民. 北京呼吸介入沙龙 2024 年第 5 期活动纪要. 中华结核和呼吸杂志, 2025, 48(1):94-96. DOI:10.3760/cma.j.cn112147-20241120-00687.
- [9] 傅瑜. 重视支气管结核的诊断治疗[J]. 临床肺科杂志, 2009, 14(7): 853-854.
- [10] Su ZQ, Guan WJ, Li SY, et al. Evaluation of the Normal Airway Morphology Using Optical Coherence Tomography [J]. Chest, 2019, 156(5): 915-925. DOI: 10.1016/j.chest.2019.06.009.
- [11] 覃红娟, 覃守勇, 邝浩斌, 等. 727 例气管支气管结核临床特点分析[J]. 中国防痨杂志, 2017, 39(3):238-241.
- [12] Samardzić N, Jovanović D, Marković-Denić L, et al. Clinical features of endobronchial tuberculosis[J]. Vojnosanit Pregl, 2014, 71(2):156-160. DOI: 10.2298/vsp1402156s.
- [13] 曾谊, 高卫卫, 张向荣. 不同病理类型气管支气管结核的 CT 特征[J]. 实用放射学杂志, 2019, 35(7):1054-1057.
- [14] 郭洋, 秦林, 徐慧芳, 等. 镜下非活动期中心型气管支气管结核的临床表现及影像学特征分析[J]. 中国防痨杂志, 2022, 44(4): 322-328. DOI: 10.19982/j.issn.1000-6621.20210722.
- [15] 曹盼, 刘荣荣, 梁矿立, 等. 多层螺旋 CT 支气管图像后处理技术在诊断气管支气管结核中的价值[J]. 中国防痨杂志, 2020, 42(1):48-53. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2020.01.012.
- [16] Rezaeetalab F, Farrokh D, Zandieh B. Multiplanar Reconstructed Thoracic CT Bronchoscopy in Endobronchial Tuberculosis[J]. Iran J Radiol, 2012, 9(4): 234-236. DOI: 10.5812/iranjrad.8726.
- [17] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 肺结核诊断: WS 288-2017[S/OL]. 2017[2025-07-30]. https://www.nhc.gov.cn/wjw/s9491/201712/a452586fd21d4018b0ebc00b89c06254/files/1739781446584_64021.pdf.
- [18] 中华医学会结核病学分会临床检验专业委员会. 结核病病原学分子诊断专家共识. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(9): 688-695. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2018.09.008.
- [19] Zhang Q, Zhang Q, Sun BQ, et al. GeneXpert MTB/RIF for rapid diagnosis and rifampin resistance detection of endobronchial tuberculosis[J]. Respiriology, 2018, 23(10): 950-955. DOI: 10.1111/resp.13316.
- [20] 刘莹, 刘蓉, 崔建立. 支气管镜检查对拟诊肺结核患者的病原学诊断价值[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35(5):366-367. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.05.014.
- [21] 中华医学会结核病学分会, 结核病病理学诊断专家共识编写组. 中国结核病病理学诊断专家共识. 中华结核和呼吸杂志, 2017, 40(6): 419-425. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.06.005.
- [22] Stellmacher F, Kirfel J, Kalsdorf B, et al. Molecular pathology of tuberculosis: Status, methodology, and limits[J]. Pathologie, 2021, 42(1): 78-82. DOI: 10.1007/



- s00292-021-00911-2.
- [23] 中华医学会呼吸病学分会.《诊断性可弯曲支气管镜应用指南(2008年版)》[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2008, 31(1): 14-17. DOI: 10.3321/j.issn:1001-0939.2008.01.007.
 - [24] 中华医学会呼吸病学分会介入呼吸病学学组.成人诊断性可弯曲支气管镜检查术应用指南(2019年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2019, 42(8):573-590. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2019.08.005.
 - [25] Chung HS, Lee JH. Bronchoscopic assessment of the evolution of endobronchial tuberculosis[J]. Chest, 2000, 117(2):385-392. DOI: 10.1378/chest.117.2.385.
 - [26] Kashyap S, Solanki A. Challenges in endobronchial tuberculosis: from diagnosis to management[J]. Pulm Med, 2014, 2014:594806. DOI: 10.1155/2014/594806.
 - [27] Hu T, Li Y, Wang X, et al. Early and regular bronchoscopy examination on effect of diagnosis and prognosis for patients with tracheobronchial tuberculosis[J]. Front Med (Lausanne), 2022, 9: 825736. DOI: 10.3389/fmed.2022.825736.
 - [28] 丁卫民,傅瑜.支气管结核的诊断治疗评价[J]. 中国防痨杂志, 2011, 33(11):697-702. DOI: 10.19982/j.issn.1000-6621.2011.11.001.
 - [29] Mohd Esa NY, Othman SK, Mohd Zim MA, et al. Bronchoscopic features and morphology of endobronchial tuberculosis: a malaysian tertiary hospital experience[J]. J Clin Med, 2022, 11(3)DOI: 10.3390/jcm11030676.
 - [30] Sahin F, Yildiz P. Characteristics of endobronchial tuberculosis patients with negative sputum acid-fast bacillus[J]. J Thorac Dis, 2013, 5(6): 764-770. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2013.12.15.
 - [31] Song YH, Li Q, Ma LP, et al. Performance of the Xpert® MTB/RIF assay in the rapid diagnosis of tracheobronchial tuberculosis using bronchial washing fluid[J]. J Int Med Res, 2020, 48(10): 300060520921640. DOI: 10.1177/0300060520921640.
 - [32] World Health Organization. Commercial sero diagnostic tests for diagnosis of tuberculosis: policy statement. WHO/HTM/TB/2011.5.
 - [33] 丁卫民,唐神结.合理利用临床资源,不断提高肺结核诊断水平[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2022, 45(11):1073-1079. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20220304-00175.
 - [34] 中华医学会结核病学分会.重症肺结核诊断和治疗专家共识. 中华结核和呼吸杂志, 2025, 48(12):1127-1143. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20250722-00429.
 - [35] 中国研究型医院学会结核病学专业委员会,国家感染性疾病临床医学研究中心,深圳市第三人民医院,深圳市结核病临床医学研究中心. 中国成人重症肺结核定义和诊断指南(2023)[J]. 中国循证医学杂志, 2024, 24(12):1365-1375.
 - [36] Wong CF, Lau KK, Fung SL. Response: endobronchial tuberculosis: always a diagnostic challenge[J]. QJM, 2015, 108(3):265-266. DOI: 10.1093/qjmed/hcu230.
 - [37] Şimşek A, Yapıcı İ, Babalık M, et al. Bronchoscopic diagnostic procedures and microbiological examinations in proving endobronchial tuberculosis[J]. J Bras Pneumol, 2016, 42(3): 191-195. DOI: 10.1590/S1806-37562015000000134.
 - [38] 张诺,冯丽静,杨照明.纤维支气管镜下局部注射异烟肼和利福平治疗支气管结核的效果[J]. 临床医学, 2023, 43(8): 56-58. DOI: 10.19528/j.issn.1003-3548.2023.08.018.
 - [39] Kim HJ, Kim SD, Shin DW, et al. Relationship between bronchial anthracofibrosis and endobronchial tuberculosis [J]. Korean J Intern Med, 2013, 28(3):330-338. DOI: 10.3904/kjim.2013.28.3.330.
 - [40] Manal E, Nahid Z, Hanane B, et al. Endobronchial tuberculosis[J]. Rev Pneumol Clin, 2017, 73(2): 55-60. DOI: 10.1016/j.pneumo.2016.12.003.
 - [41] Saygideğer Y, Oktay B, Sevgi E, et al. Bilateral multiple tumor-like endobronchial tuberculosis, diagnosed with bronchoscopic examination[J]. Tuberk Toraks, 2011, 59(3):266-270.
 - [42] 李文婷,陈红霞,杨妍.溃疡坏死型支气管结核不良转归的影响因素分析[J]. 中国防痨杂志, 2019, 41(6):640-644. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2019.06.009.
 - [43] Sivagnaname Y, Radhakrishnan P, Maria Selvam A. Malignant bronchial ulcer with coexistent pulmonary tuberculosis[J]. Monaldi Arch Chest Dis, 2019, 89(3)DOI: 10.4081/monaldi.2019.1037.
 - [44] Rikimaru T, Kinoshita M, Yano H, et al. Diagnostic features and therapeutic outcome of erosive and ulcerous endobronchial tuberculosis[J]. Int J Tuberc Lung Dis, 1998, 2(7):558-562.
 - [45] Kim EJ. A tuberculosis-associated endobronchial polyp that was negative for acid-fast bacillus[J]. Intern Med, 2018, 57(18):2701-2704. DOI: 10.2169/internalmedicine.9573-17.
 - [46] Gera K, Kishore N. Image diagnosis: Endobronchial tuberculosis masquerading as an endobronchial tumor with presentation as middle lobe syndrome[J]. Perm J, 2017, 21: 16-006. DOI: 10.7812/TPP/16-006.
 - [47] Idrees F, Kamal S, Irfan M, et al. Endobronchial tuberculosis presented as multiple endobronchial vesicular lesions[J]. Int J Mycobacteriol, 2015, 4(2): 154-157. DOI: 10.1016/j.ijmyco.2015.02.005.
 - [48] 胡智敏,王飞,詹枝华,等. 21例淋巴瘤型支气管结核临床分析[J]. 中国防痨杂志, 2014, 36(5):395-398.
 - [49] 刘芳,申晨,孙琳,等. 儿童气管支气管结核临床和支气管镜下的表现特征[J]. 中国防痨杂志, 2018, 40(9):917-923. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2018.09.003.
 - [50] Liu J, Xie S, Yu L, et al. Multidrug resistant lymph node fistula tracheobronchial tuberculosis: a case report[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(49): e18288. DOI: 10.1097/MD.00000000000018288.
 - [51] Paulin LM, West NE, Akulian JA, et al. Endobronchial tuberculosis with anthracofibrosis[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2014, 190(2):226. DOI: 10.1164/rccm.201310-1760IM.
 - [52] 刘芳,饶小春,马渝燕,等. 252例儿童气管支气管结核分型探讨. 中华结核和呼吸杂志, 2022, 45(3):282-288. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20210624-00444.
 - [53] 牟向东,黄碧君,林钢,等. 支气管肺空洞瘘合并真菌感染临床分析. 中华医学杂志, 2018, 98(12): 948-950. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.12.015.
 - [54] 郭晶,林霏申,唐小莉,等. 支气管结核致空腔样改变三例. 中华结核和呼吸杂志, 2017, 40(7):547-549. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.07.018.
 - [55] 廖理粤,吴华,张挪富,等. 纵隔淋巴结结核引起支气管食管瘘一例及文献复习[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2013, 36(11): 829-832. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2013.11.010.
 - [56] Lee SJ, Jin KN, Park SS, et al. Interbronchial fistula by endobronchial tuberculosis[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2013, 188(10):e69-70. DOI: 10.1164/rccm.201302-0227IM.
 - [57] Pecoul T, Barazzutti H, Vasse M, et al. An endobronchial fistula revealing tuberculosis: atypical presentation in France[J]. Rev Pneumol Clin, 2017, 73(5): 276-279. DOI: 10.1016/j.pneumo.2017.08.002.
 - [58] Kumar S, M S NK, Soneja M, et al. Acquired inter-bronchial



- fistula: uncommon complication of a common disease[J]. *Postgrad Med J*, 2020, 96(1135): 302. DOI: 10.1136/postgradmedj-2019-137157.
- [59] Wu G, Chen Q, Huang T, et al. Transmural rupture and cartilage ring fracture in a tracheobronchial tuberculosis patient[J]. *Respirol Case Rep*, 2019, 7(9): e00495. DOI: 10.1002/rcr.2.495.
- [60] Wu Y, Li Y, Bai Y, et al. Left main bronchus stenosis lesion, neutrophil count, and platelet count are predictors of post-tuberculosis bronchomalacia[J]. *Med Sci Monit*, 2021, 27:e931779. DOI: 10.12659/MSM.931779.
- [61] 王继旺, 蒋胜华. 气管支气管软化症与过度动态气道塌陷. *中华结核和呼吸杂志*, 2017, 40(6): 469-472. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.06.014.
- [62] Kojima Y, Takeyabu K, Kimura M, et al. Tracheomalacia[J]. *QJM*, 2021, 114(9): 673-674. DOI: 10.1093/qjmed/hcab170.
- [63] 段鸿飞, 傅瑜. 纤维支气管镜下球囊扩张治疗结核性支气管狭窄的有效性与安全性[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2007, 30(5): 339-342. DOI: 10.3760/j.issn.1001-0939.2007.05.005.
- [64] 王婷, 张杰, 邱小建, 等. 气管镜下介入治疗瘢痕性气道狭窄的有效性及影响因素分析[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2020, 43(9): 784-790. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20191126-00790.
- [65] Wang T, Zhang J, Qiu XJ, et al. Scarring airway stenosis in Chinese adults: characteristics and interventional bronchoscopy treatment[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2018, 131(3): 276-281. DOI: 10.4103/0366-6999.223850.
- [66] 中华医学会呼吸病学分会. 良性中心气道狭窄经支气管镜介入诊治专家共识[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2017, 40(6): 408-418. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.06.004.
- [67] 秦林, 丁卫民, 张建英, 等. 冷冻联合球囊扩张术治疗瘢痕狭窄型支气管结核气道闭塞的有效性及安全性[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2018, 41(11): 857-862. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2018.11.006.
- [68] 贾晋伟, 陈曦, 黄玉梅, 等. 支气管闭塞继发阻塞性肺炎经支气管镜介入治疗 1 例并文献回顾[J]. *局解手术学杂志*, 2020, 29(9): 766-768. DOI: 10.11659/jjssx.07E020029.
- [69] Yamamoto J, Shimanouchi M, Hashizume T, et al. Acquired bronchial atresia due to endobronchial tuberculosis[J]. *Kyobu Geka*, 2015, 68(10): 836-839.
- [70] Cheng LP, Gu Y, Gui XW, et al. Diagnostic value of virtual bronchoscopic navigation in the bronchial tuberculosis induced central airway stenosis[J]. *Infect Dis Ther*, 2020, 9(1): 165-174. DOI: 10.1007/s40121-020-00283-9.
- [71] 陈愉, 伍惠仪, 李时悦. 局部注射曲安奈德结合常规介入方法治疗难治性良性中央气道狭窄疗效及安全性的初步探讨[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2012, 35(6): 415-418. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.06.006.
- [72] Huan NC, Ng KL, Nasaruddin MZ, et al. Topical mitomycin-C as an adjuvant to multimodal endoscopic treatment for tracheobronchial stenosis secondary to endobronchial tuberculosis[J]. *Respirol Case Rep*, 2021, 9(3): e00711. DOI: 10.1002/rcr.2.711.
- [73] Faisal M, Harun H, Hassan TM, et al. Treatment of multiple-level tracheobronchial stenosis secondary to endobronchial tuberculosis using bronchoscopic balloon dilatation with topical mitomycin-C[J]. *BMC Pulm Med*, 2016, 16(1): 53. DOI: 10.1186/s12890-016-0209-1.
- [74] 丁卫民, 唐神结, 傅瑜. 重视气管支气管结核的早期正确分期诊断. *中华结核和呼吸杂志*, 2021, 44(3): 167-169. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20210110-00036.
- [75] 唐神结, 肖和平, 胡海俐, 等. 支气管结核 278 例临床特征及诊断标准和分型的探讨[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2009, 3(1): 32-40. DOI: 10.3969/j.issn.1674-0785.2009.01.007.
- [76] 刘蓉, 吴琦, 陈秀平, 等. 基于“支气管结核的几点专家共识”的支气管结核临床分类研究[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2010, 33(12): 896-899. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2010.12.007.
- [77] 王洪武. 中央气道的八分区法及气道疾病的四分型方法//支气管镜介入治疗王洪武 2019 观点[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2019, 4.
- [78] Seo W, Kim HW, Kim JS, et al. Long term management of people with post-tuberculosis lung disease[J]. *Korean J Intern Med*, 2024, 39(1): 7-24. DOI: 10.3904/kjim.2023.395.
- [79] Tang F, Lin LJ, Guo SL, et al. Key determinants of misdiagnosis of tracheobronchial tuberculosis among senile patients in contemporary clinical practice: a retrospective analysis[J]. *World J Clin Cases*, 2021, 9(25): 7330-7339. DOI: 10.12998/wjcc.v9.i25.7330.
- [80] Nguyen-Ho L, Nguyen-Tiet A, Chang YS. Asthma and pulmonary tuberculosis: misdiagnosis or coexistence[J]. *Respirol Case Rep*, 2021, 9(7): e00797. DOI: 10.1002/rcr.2.797.
- [81] Kumar DS, Ronald LA, Romanowski K, et al. Risk of active tuberculosis in migrants diagnosed with cancer: a retrospective cohort study in British Columbia, Canada[J]. *BMJ Open*, 2021, 11(3): e037827. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-037827.
- [82] Froessler LJ, Abdeen Y. Pseudomembranous tracheobronchitis due to *Mycobacterium tuberculosis*[J]. *Cureus*, 2021, 13(8): e17173. DOI: 10.7759/cureus.17173.
- [83] Zhang X, Guo J. Advances in the treatment of pulmonary tuberculosis[J]. *J Thorac Dis*, 2012, 4(6): 617-623. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2012.10.10.
- [84] 傅瑜. 重视支气管结核的综合及介入治疗. *中华结核和呼吸杂志*, 2011, 34(5): 325-326. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2011.05.003.
- [85] 丁卫民, 唐神结, 傅瑜. 重视气管支气管结核的综合规范治疗. *中华结核和呼吸杂志*, 2021, 44(4): 288-291. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20210113-00041.
- [86] 中华医学会结核病学分会. 肺结核诊断和治疗指南[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2001, 24(2): 70-74.
- [87] World Health Organization. WHO Guidelines for treatment of drug-susceptible tuberculosis and patient care[M]. Geneva: World Health Organization, 2017.
- [88] World Health Organization. WHO consolidated guidelines on drug-resistant tuberculosis treatment[M]. Geneva: World Health Organization, 2019.
- [89] 张立杰, 刘宇红, 高静韬, 等. 世界卫生组织 2020 年《整合版结核病指南模块四: 耐药结核病治疗》解读. *中华结核和呼吸杂志*, 2021, 44(4): 349-353. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20200709-00786.
- [90] 中华医学会呼吸病学分会, 国家呼吸医学中心. 综合医疗机构结核病发病高危人群的预防性治疗专家共识[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2024, 47(10): 933-945. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20240328-00173.
- [91] 徐元龙, 费贤树, 田曼. 支气管镜下介入注药冷冻联合雾化吸入治疗气管支气管结核[J]. *中国临床研究*, 2024, 37(10): 1556-1559. DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2024.10.016.
- [92] 中华医学会结核病学分会. 抗结核药物超说明书用法专家共识编写组. 抗结核药物超说明书用法专家共识[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2018, 41(6): 447-460. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2018.06.006.



- [93] Tan ZM, Lai GP, Pandey M, et al. Novel approaches for the treatment of pulmonary tuberculosis[J]. *Pharmaceutics*, 2020, 12(12). DOI: 10.3390/pharmaceutics12121196.
- [94] 中国人民解放军总医院第八医学中心结核病医学部/全军结核病研究所/全军结核病防治重点实验室/结核病诊疗新技术北京市重点实验室,《中国防痨杂志》编辑委员会. 糖皮质激素在结核病治疗中的合理应用专家共识[J]. *中国防痨杂志*, 2022, 44(1): 28-37. DOI: 10.19982/j.issn.1000-6621.20210683.
- [95] Schutz C, Davis AG, Sossen B, et al. Corticosteroids as an adjunct to tuberculosis therapy[J]. *Expert Rev Respir Med*, 2018, 12(10): 881-891. DOI: 10.1080/17476348.2018.1515628.
- [96] 何杰,余冕,李小燕,等. 局部使用曲安奈德联合常规介入方法治疗良性中央气道狭窄疗效及安全性的Meta分析[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2021, 20(10):726-733. DOI: 10.7507/1671-6205.201908088.
- [97] Mishra NR, Panigrahi MK, Bhatt GC, et al. Corticosteroid as an adjunct in the treatment of endobronchial tuberculosis: a systematic review & meta-analysis[J]. *Curr Pediatr Rev*, 2020, 16(1): 53-60. DOI: 10.2174/1573396315666191016100615.
- [98] 丁卫民,傅瑜. 关于“气管支气管结核诊断和治疗指南(试行)”的几点补充说明[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2013, 36(2): 159-160. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2013.02.030.
- [99] 中华医学会结核病学分会重症专业委员会. 结核病营养治疗专家共识. *中华结核和呼吸杂志*, 2020, 43(1):17-26. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2020.01.006.
- [100] Fu Y, Duanmu HJ, Fu YL. Surgery for pulmonary tuberculosis and its indication//Lu YC, Wang LX, Duanmu HJ, et al. *Handbook of global tuberculosis control*[M]. New York: Springer, 2017, 225-234.
- [101] 杨健,姜格宁,丁嘉安,等. 肺结核合并支气管内膜结核的外科治疗. *中华外科杂志*, 2008, 46(13): 992-994. DOI: 10.3321/j.issn:0529-5815.2008.13.009.
- [102] 洪征,李世业. 结核性支气管狭窄的诊断及外科治疗[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 1997, 20(4):40-42.
- [103] Vinh VH, Khoi NV, Quang N, et al. Surgical repair for post-tuberculosis tracheobronchial stenosis[J]. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*, 2021, 29(1): 26-32. DOI: 10.1177/0218492320963972.
- [104] 中华医学会结核病学分会. 中国耐多药和利福平耐药肺结核外科治疗专家共识(2022年版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2023, 46(2): 111-120. DOI: 10.3760/cma. j. cn112147-20221222-00986.
- [105] Li Z, Mao G, Gui Q, et al. Bronchoplasty for treating the whole lung atelectasis caused by endobronchial tuberculosis in main bronchus[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(7):4000-4005. DOI: 10.21037/jtd.2018.06.126.
- [106] 傅瑜. 纤维支气管镜在治疗中心气道阻塞与狭窄中的应用[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2003, 26(7): 385-386. DOI: 10.3760/j.issn:1001-0939.2003.07.001.
- [107] 王广发. 良性中心气道狭窄的介入治疗. *中华结核和呼吸杂志*, 2010, 33(1): 14-16. DOI: 10.3760/cma. j. issn.1001-0939.2010.01.008.
- [108] 王洪武,李冬妹. 中国支气管镜介入治疗现状及进展[J]. *中国研究型医院*, 2020, 7(4):1-10, 71-85. DOI: 10.19450/j.cnki.jcrh.2020.04.001.
- [109] Mondoni M, Repossi A, Carlucci P, et al. Bronchoscopic techniques in the management of patients with tuberculosis[J]. *Int J Infect Dis*, 2017, 64: 27-37. DOI: 10.1016/j.ijid.2017.08.008.
- [110] Khvilivitzky K, Trivedi PN, McFadden PM. Tuberculous tracheobronchial stenosis: avoiding resection-when less is more[J]. *J Thorac Dis*, 2017, 9(9): E779-E782. DOI: 10.21037/jtd.2017.08.104.
- [111] 田江华,戴元荣,颜孙舜,等. 经支气管镜局部药物灌注治疗气管支气管结核的临床研究[J]. *中国防痨杂志*, 2014, 36(6): 494-497. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2014.06.017.
- [112] 李庆伟,孔祥臣,刘莹,等. 支气管镜局部注射化疗在支气管结核患者治疗中的应用[J]. *临床肺科杂志*, 2018, 23(5): 929-933. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2018.05.042.
- [113] 郭春辉,张莹,苏衍举,等. 不同介入技术治疗炎症浸润型气管支气管结核的随机对照临床研究[J]. *中国防痨杂志*, 2019, 41(11): 1211-1216. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2019.11.012.
- [114] Reeves EP, McElvaney NG. The facilitating effect of hypertonic saline on resolution of airway inflammation in cystic fibrosis[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2012, 185(2): 226-227. DOI: 10.1164/ajrccm.185.2.226a.
- [115] Zhao L, Guan R, Yu H, et al. Endobronchial anthracofibrosis: possibly a new indication of aggressive treatment for active endobronchial tuberculosis[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(7): E511-E515. DOI: 10.21037/jtd.2018.07.03.
- [116] Mu D, Nan D, Li W, et al. Efficacy and safety of bronchoscopic cryotherapy for granular endobronchial tuberculosis[J]. *Respiration*, 2011, 82(3): 268-272. DOI: 10.1159/000322142.
- [117] 刘扬,葛晓飞,陈宇飞,等. 支气管镜下冷冻联合镜下给药治疗溃疡型支气管结核的临床效果[J]. *中国微生态学杂志*, 2023, 35(9): 1061-1065. DOI: 10.13381/j.cnki.cjm.202309012.
- [118] 姚晓蝶,樊浩,沈凌筠,等. 3种不同介入方法治疗气管支气管结核的网状Meta分析[J]. *昆明医科大学学报*, 2023, 44(9): 110-120. DOI: 10.12259/j. issn. 2095-610X. S20230912.
- [119] 赵光强,王彬,陈运庭,等. 电子支气管镜下冷冻介入治疗支气管结核的临床疗效及安全性评价[J]. *结核与肺部疾病杂志*, 2022, 3(1): 14-18. DOI: 10.19983/j.issn.2096-8493.20210098.
- [120] 张慧珊,陈熙波,叶乐平,等. 经支气管镜冷冻介入在儿童气管支气管结核诊疗中的临床应用[J]. *中华儿科杂志*, 2021, 59(11): 963-967. DOI: 10.3760/cma. j. cn112140-20210504-00378.
- [121] 王志刚,刘媛媛. 经纤维支气管镜介入冷冻联合其他方法治疗气管支气管结核的疗效及不良反应分析[J]. *中国防痨杂志*, 2019, 41(5): 569-574. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2019.05.018.
- [122] Zhao Y, Zhang T, Yang N, et al. Efficacy and safety of CO2 cryotherapy in the treatment of infants with tracheobronchial tuberculosis[J]. *Front Pediatr*, 2022, 10: 984738. DOI: 10.3389/fped.2022.984738.
- [123] DiBardino DM, Lanfranco AR, Haas AR. Bronchoscopic cryotherapy. Clinical applications of the cryoprobe, cryospray, and cryoadhesion[J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2016, 13(8):1405-1415. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201601-062FR.
- [124] Madhusudan M, Chandra T, Jingade ST. Advanced bronchoscopic interventions in pediatric endobronchial tuberculosis-A single center experience[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2024, 59(2): 514-517. DOI: 10.1002/ppul.26752.
- [125] 程超,吕莉萍. 氩等离子体凝固治疗在溃疡坏死型气管支气



- 管结核早期治疗中的临床价值[J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(8): 1494-1497. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2018.08.036.
- [126] Mulcahey TI, Coad JE, Fan WL, et al. Metered Cryospray™: a novel uniform, controlled, and consistent in vivo application of liquid nitrogen cryogenic spray[J]. Med Devices (Auckl), 2017, 10: 29-41. DOI: 10.2147/MDER.S124098.
- [127] Kassam NM, Aziz OM, Somji S, et al. Endobronchial tuberculosis: a rare presentation[J]. Cureus, 2020, 12(5): e8033. DOI: 10.7759/cureus.8033.
- [128] 陈志, 张广宇, 梁建琴, 等. 氩等离子体凝固和冷冻序贯治疗支气管结核[J]. 中国防痨杂志, 2011, 33(2): 99-102, 137. DOI: 10.19982/j.issn.1000-6621.2011.02.006
- [129] 纪滨英, 张莹, 王晓瑞, 等. 经支气管镜高频电刀热消融联合冷冻术在气管支气管结核治疗中的应用价值[J]. 中华诊断学电子杂志, 2021, 9(3): 181-186. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-655X.2021.03.010.
- [130] 丁卫民, 傅瑜, 刘喆, 等. 经支气管镜高频电技术治疗肿瘤性中央气道狭窄的临床价值[J]. 肿瘤防治研究, 2010, 37(10): 1174-1178. DOI: 10.3971/j.issn.1000-8578.2010.10.020.
- [131] Tong L, Zhang K, Huang H, et al. Comparison of the efficacy of four endobronchial ablation techniques in dogs [J]. Exp Ther Med, 2017, 13(1): 169-177. DOI: 10.3892/etm.2016.3946.
- [132] 秦林, 郭洋, 王文洁, 等. 高频电凝联合冷冻消融治疗肉芽增殖型支气管结核的有效性 & 安全性[J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(11): 1950-1954. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2018.11.003.
- [133] 唐飞, 吕莉萍. 可弯曲支气管镜下冷热联合消融治疗中央气道淋巴瘤型支气管结核的价值[J]. 中国防痨杂志, 2019, 41(6): 657-661. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2019.06.012.
- [134] 刘芳, 饶小春, 马渝燕, 等. 经支气管镜介入治疗儿童淋巴结核型气管支气管结核有效性评价[J]. 中国防痨杂志, 2021, 43(8): 826-831. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2021.08.014.
- [135] Moore RF, Lile DJ, Abbas AE. Current status of spraycryotherapy for airway disease[J]. J Thorac Dis, 2017, 9(Suppl 2): S122-S129. DOI: 10.21037/jtd.2017.01.55.
- [136] Li K, Lian T, Liang Q, et al. Comprehensive use of a high-frequency electric knife, balloon dilatation, and cryotherapy for tuberculous central tracheobronchial cicatricial constriction[J]. BMC Surg, 2022, 22(1): 412. DOI: 10.1186/s12893-022-01862-y.
- [137] Mahmood K, Wahidi MM. Ablative therapies for central airway obstruction[J]. Semin Respir Crit Care Med, 2014, 35(6): 681-692. DOI: 10.1055/s-0034-1395501.
- [138] 苏柱泉, 周子青, 李时悦. 气管支气管结核和气道瘘的诊治——广州青年呼吸学者沙龙 2020 年第一次活动纪要. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44(2): 151-155. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20201012-01032.
- [139] Nemati A, Safavi E, GhasemiEsfe M, et al. Fistula formation between the right and left main bronchus caused by endobronchial tuberculosis[J]. Am J Med Sci, 2012, 343(4): 330-331. DOI: 10.1097/MAJ.0b013e31823e612a.
- [140] Boudaya MS, Smadhi H, Zribi H, et al. Conservative management of postoperative bronchopleural fistulas[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 146(3): 575-579. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2013.04.023.
- [141] 李洋, 张逸远, 崔有斌, 等. 经支气管镜注射硬化剂治疗支气管胸膜瘘 22 例临床分析[J]. 中华外科杂志, 2017, 55(7): 554-555. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2017.07.015.
- [142] Abramian O, Rosenheck J, Taddeo-Kolman D, et al. Therapeutic closure of bronchopleural fistulas using ethanol [J]. Ther Adv Respir Dis, 2021, 15: 17534666211044411. DOI: 10.1177/17534666211044411.
- [143] 曾奕明. 支气管瘘的诊断与治疗. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35(6): 406-408. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.06.004.
- [144] 劳妙娣, 高兴林, 李静, 等. 获得性呼吸道瘘的介入治疗进展. 中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(3): 221-223. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2016.03.017.
- [145] Miró I, Gutiérrez C, Carazo E, et al. Fibrin glue treatment associated or not with diathermy for recurrent tracheoesophageal fistula: our results after more than 20 years' experience[J]. Cir Pediatr, 2020, 33(3): 115-118.
- [146] Salik I, Vashisht R, Abramowicz AE. Bronchopleural fistula [M]. 2022, In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022, 1.
- [147] Bai Y, Yin Y, Chi J, et al. Management of stent-related tracheoesophageal fistula in complex post-tuberculosis tracheobronchial stenosis: A case report[J]. Front Med (Lausanne), 2022, 9: 996140. DOI: 10.3389/fmed.2022.996140.
- [148] Katoch CD, Chandran VM, Bhattacharyya D, et al. Closure of bronchopleural fistula by interventional bronchoscopy using sealants and endobronchial devices[J]. Med J Armed Forces India, 2013, 69(4): 326-329. DOI: 10.1016/j.mjafi.2013.04.009.
- [149] Lazarus DR, Casal RF. Persistent air leaks: a review with an emphasis on bronchoscopic management[J]. J Thorac Dis, 2017, 9(11): 4660-4670. DOI: 10.21037/jtd.2017.10.122.
- [150] Keshishyan S, Revelo AE, Epelbaum O. Bronchoscopic management of prolonged air leak[J]. J Thorac Dis, 2017, 9(Suppl 10): S1034-S1046. DOI: 10.21037/jtd.2017.05.47.
- [151] 官莉, 高宝安, 张彩云. 硅酮支架治疗气道狭窄/气道瘘 76 例临床分析[J]. 临床内科杂志, 2020, 37(7): 516-518. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9057.2020.07.017.
- [152] Chan BY, Chan CK. Retrievable endoscopic stenting for tuberculous oesophagopleural fistula with empyema[J]. Hong Kong Med J, 2017, 23(1): 89-92. DOI: 10.12809/hkmj154670.
- [153] de Lima A, Holden V, Gesthalter Y, et al. Treatment of persistent bronchopleural fistula with a manually modified endobronchial stent: a case-report and brief literature review[J]. J Thorac Dis, 2018, 10(10): 5960-5963. DOI: 10.21037/jtd.2018.08.136.
- [154] 王洪武, 张楠, 李冬妹, 等. 房间隔封堵器治疗支气管残端胸腔瘘二例效果分析[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2017, 40(4): 314-315. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.04.018.
- [155] Ding M, Gao YD, Zeng XT, et al. Endobronchial one-way valves for treatment of persistent air leaks: a systematic review[J]. Respir Res, 2017, 18(1): 186. DOI: 10.1186/s12931-017-0666-y.
- [156] Song X, Gu Y, Wang H, et al. The efficacy of endobronchial valves for the treatment of bronchopleural fistula: a single-arm clinical trial[J]. J Thorac Dis, 2022, 14(3): 712-720. DOI: 10.21037/jtd-22-258.
- [157] Huang X, Ding L, Xu H. Bronchoscopic valve placement for the treatment of persistent air leaks[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(13): e0183. DOI: 10.1097/MD.00000000000010183.
- [158] Giddings O, Kuhn J, Akulian J. Endobronchial valve placement for the treatment of bronchopleural fistula: a review of the



- current literature[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2014, 20(4): 347-351. DOI: 10.1097/MCP.0000000000000063.
- [159] 王成, 金锋. 结核性脓胸并发支气管胸膜瘘的外科治疗策略[J]. *中国防痨杂志*, 2017, 39(9):931-934.
- [160] 蒋良双, 吴邦贵, 龚胜, 等. 肺结核并发支气管胸膜瘘的诊治探讨[J]. *中国防痨杂志*, 2017, 39(9):935-939.
- [161] 郑婷, 周霞, 陈慧冬, 等. 结核性气管支气管狭窄球囊扩张并发症影响因素分析[J]. *临床肺科杂志*, 2023, 28(2): 163-166. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2023.02.001.
- [162] 王晓平, 徐栗. 气管支气管结核(软化塌陷型)//郭述良. 介入结核病学[M]. 北京:科学技术出版社, 2022, 193-199.
- [163] 刘宇健, 郑开福, 唐希阳, 等. 气管支气管软化症的治疗与进展[J]. *中华胸部外科电子杂志*, 2020, 7(3):186-190. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-8773.2020.03.09.
- [164] 赵小娅, 潘宏光, 丁以群, 等. 硅酮气管支架置入术治疗婴儿先天性气管软化一例[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2021, 56(3): 285-288. DOI: 10.3760/cma.j.cn115330-20200630-00545.
- [165] Huan NC, Ng KL, Nasaruddin MZ, et al. Conservative management of airway tear as a complication of silicone endobronchial stenting in bronchomalacia secondary to endobronchial tuberculosis[J]. *Respirol Case Rep*, 2020, 8(9):e00684. DOI: 10.1002/rcr2.684.
- [166] Ryu C, Boffa D, Bramley K, et al. A novel endobronchial approach to massive hemoptysis complicating silicone Y-stent placement for tracheobronchomalacia: a case report[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(8):e9980. DOI: 10.1097/MD.00000000000009980.
- [167] Mondal A, Ha J, Jo VY, et al. Preclinical evaluation of a pediatric airway stent for tracheobronchomalacia[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, DOI: 10.1016/j.jtcvs.2020.03.007.
- [168] Choi JS, Seok J, Eom MR, et al. Endoscopically applied biodegradable stent in a rabbit model of pediatric tracheomalacia[J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2021, 14(3):328-337. DOI: 10.21053/ceo.2020.01627.
- [169] Serrano-Casorran C, Lopez-Minguez S, Rodriguez-Zapater S, et al. A new airway spiral stent designed to maintain airway architecture with an atraumatic removal after full epithelization-Research of feasibility and viability in canine patients with tracheomalacia[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2020, 55(7):1757-1764. DOI: 10.1002/ppul.24816.
- [170] Wright CD, Mathisen DJ. Tracheobronchoplasty for tracheomalacia[J]. *Ann Cardiothorac Surg*, 2018, 7(2): 261-265. DOI: 10.21037/acs.2018.01.19.
- [171] 王跃, 高永平, 荆蕾, 等. 激光治疗过度动态气道塌陷的疗效分析(附 13 例报告)[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(3): 73-80. DOI: 10.12235/E20230267.
- [172] 熊震, 阳光辉, 郑小春, 等. 支气管镜下联合介入治疗 75 例良性中央气道狭窄效果分析[J]. *中华肺部疾病杂志(电子版)*, 2023, 16(5): 645-649. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6902.2023.05.008.
- [173] 陈敏, 薄丽艳, 王琰, 等. 支气管镜介入技术治疗结核性瘢痕性中心气道狭窄的对照研究[J]. *国际呼吸杂志*, 2017, 37(8): 590-594. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2017.08.006.
- [174] 王洪武, 张楠, 周云芝, 等. 207 例气管切开/气管插管后良性气道狭窄的疗效分析[J]. *国际呼吸杂志*, 2017, 37(8):595-599. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2017.08.007.
- [175] 张杰, 王娟, 王婷, 等. 经支气管镜治疗良性瘢痕增生性气道狭窄方法的比较[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2011, 34(5): 334-338. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2011.05.007.
- [176] Sun K, Zhang H, Zhang W, et al. Long-term prognostic factors of clinical success after interventional bronchoscopy in patients with scarring central airway stenosis[J]. *BMC Pulm Med*, 2021, 21(1): 73. DOI: 10.1186/s12890-021-01434-5.
- [177] Wahidi MM, Herth F, Chen A, et al. State of the art: interventional pulmonology[J]. *Chest*, 2020, 157(3): 724-736. DOI: 10.1016/j.chest.2019.10.013.
- [178] Mulry E, Ibrahim O, Lafreniere D. Treatment of laryngeal and tracheal stenosis: cooperative treatment with our pulmonary interventionalist colleagues[J]. *J Voice*, 2024, DOI: 10.1016/j.jvoice.2023.12.006.
- [179] 胡智敏, 靖秋生, 吴鸣镛, 等. 结核性气道狭窄患者行球囊扩张治疗的最佳时机探讨[J]. *中国防痨杂志*, 2019, 41(3): 283-287. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2019.03.008.
- [180] 罗林紫, 罗莉, 卢志斌, 等. 合并中心气道狭窄的溃疡坏死型支气管结核患者于临床好转期行球囊扩张治疗的疗效分析[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2021, 44(3):237-242. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20210108-00022.
- [181] 丁卫民, 王敬萍, 傅瑜, 等. 球囊扩张术治疗支气管结核气道狭窄的临床价值[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2010, 33(7): 510-514. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2010.07.008.
- [182] 杨守峰, 苏菲菲, 张抱一, 等. 电子纤维支气管镜下球囊扩张术治疗结核性支气管狭窄(附 52 例临床分析)[J]. *中国防痨杂志*, 2017, 39(3):309-311.
- [183] 蒋德雄, 王红军, 张雪漫, 等. 经支气管镜球囊扩张术治疗良性中心气道狭窄临床分析[J]. *中华肺部疾病杂志(电子版)*, 2020, 13(5): 639-642. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6902.2020.05.012.
- [184] Liang W, Hu P, Guo W, et al. Appropriate treatment sessions of flexible bronchoscopic balloon dilation for patients with nonmalignant central airway stenosis[J]. *Ther Adv Respir Dis*, 2019, 13:1753466619831966. DOI: 10.1177/1753466619831966.
- [185] Powell S, Keltie K, Burn J, et al. Balloon dilatation for paediatric airway stenosis: Evidence from the UK Airway Intervention Registry[J]. *Clin Otolaryngol*, 2020, 45(3): 334-341. DOI: 10.1111/coa.13492.
- [186] 罗莉, 罗林紫, 卢志斌, 等. 高频电刀联合球囊扩张及冷冻术治疗支气管结核管腔闭塞型的疗效观察[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2023, 46(6): 587-591. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20220928-00786.
- [187] 高永平, 周云芝. 支气管镜结合 CT 引导治疗管腔闭塞型支气管结核 1 例[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2022, 45(8):800-802. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20211123-00834.
- [188] 张鑫, 黄海东, 沈夏平, 等. 经支气管镜纵隔造瘘复张右全肺及再通管腔闭塞型支气管结核 1 例[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2022, 45(10): 1034-1037. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20220713-00598.
- [189] Kho SS, Nasaruddin MZ, Abdul Rahaman JA. Virtual bronchoscopic navigation guided recanalization of chronic total post-tuberculosis bronchial stenosis[J]. *Arch Bronconeumol*, 2022, 58(11): 768-769. DOI: 10.1016/j.arbres.2022.05.003.
- [190] Erelel M, Yakar F, Yakar A. Endobronchial tuberculosis with lobar obstruction successfully treated by argon plasma coagulation[J]. *South Med J*, 2009, 102(10): 1078-1081. DOI: 10.1097/SMJ.0b013e3181b66e7a.
- [191] Wong JS, Ng CS, Lee TW, et al. Bronchoscopic management of airway obstruction in pediatric endobronchial tuberculosis[J]. *Can Respir J*, 2006, 13(4): 219-221. DOI: 10.1155/2006/278680.

- [192] Lian T, Liang C, Yu S, et al. Bronchial balloon dilatation combined with cryotherapy for tuberculous cicatricial central airway stenosis, with Adobe Photoshop for the degree measurement: A multicenter, retrospective study [J]. *Heliyon*, 2023, 9(11): e22326. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e22326.
- [193] Yaguchi D, Ichikawa M, Shizu M, et al. Bronchoscopic local steroid spray to prevent bronchial tuberculosis-induced cicatricial bronchial stenosis: a case series[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(28): e11464. DOI: 10.1097/MD.00000000000011464.
- [194] Madisi NY, Ali S, Greenberg D, et al. A multicenter observational study assessing the safety, feasibility, and complications of Bonastent in central airway obstruction [J]. *Ther Adv Respir Dis*, 2024, 18: 17534666241260235. DOI: 10.1177/17534666241260235.
- [195] Lin LQ, Chen DF, Wu HK, et al. Long-term efficacy and safety of the Dumon stent for treatment of benign airway stenosis [J]. *Ther Adv Respir Dis*, 2023, 17: 17534666231181269. DOI: 10.1177/17534666231181269.
- [196] 陈云峰, 许丹凤, 曾奕明, 等. 局部注射复方倍他米松对良性中央气道狭窄胶原蛋白沉积的影响[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(8): 616-620. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2016.08.014.
- [197] 王婷, 张杰. 局部应用紫杉醇抑制细胞增殖治疗瘢痕性气道狭窄的前景[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2012, 35(11): 867-869. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.11.021.
- [198] 牛津牧, 张杰. 生物可降解气道支架的研究进展. *中华结核和呼吸杂志*, 2017, 40(10): 777-779. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.10.016.
- [199] Sakata KK, Nelson DR, Mullon JJ, et al. Paclitaxel-coated balloon dilation for central airway obstruction[J]. *Respir Med Case Rep*, 2018, 24: 129-132. DOI: 10.1016/j.rmcr.2018.05.011.
- [200] 程渊, 张红, 李楠, 等. DUMON 硅酮支架在中心气道疾病中的应用及其对预后的影响[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(12): 985-987. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2016.12.020.
- [201] 陈兴翔, 林泉士, 程玲芳, 等. 气道内金属支架置入术联合布地奈德雾化吸入治疗重度良性中央气道狭窄的效果[J]. *实用临床医学*, 2017, 18(12): 4-6, 53. DOI: 10.13764/j.cnki.lcsy.2017.12.002.
- [202] 孔颖颖, 张杰. 气道药物涂层支架的研究进展. *中华结核和呼吸杂志*, 2014, 37(4): 293-295. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2014.04.016.
- [203] 梁志忠, 丘新才, 古伟光, 等. 调强放疗治疗良性气道狭窄及文献复习 [J]. *国际呼吸杂志*, 2013, 33(14): 1065-1068, 封 3. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2013.014.006.
- [204] Tscheikuna J, Disayabutr S, Kakanaporn C, et al. High dose rate endobronchial brachytherapy (HDR-EB) in recurrent benign complex tracheobronchial stenosis: experience in two cases[J]. *J Med Assoc Thai*, 2013, 96 Suppl 2: S252-S256.
- [205] 柯明耀, 吴雪梅. 硅酮支架临床应用的创新与探索[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2021, 44(12): 1037-1040. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20210628-00452.
- [206] 王婷, 张杰. 3D 打印技术在呼吸领域的应用. *中华结核和呼吸杂志*, 2014, 37(11): 860-861. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2014.11.017.
- [207] Rodriguez-Zapater S, Serrano-Casorran C, Guirola JA, et al. Reactivity study of a biodegradable polydioxanone tracheal stent in a rabbit model[J]. *Arch Bronconeumol (Engl Ed)*, 2020, 56(10): 643-650. DOI: 10.1016/j.arbres.2020.02.008.
- [208] 葛炳生, 辛育龄, 蔡廉甫, 等. 气管支气管淋巴结核、结核性支气管瘘及总支气管狭窄的外科治疗[J]. *中华结核和呼吸系疾病杂志*, 1984, 7(3): 158-159.
- [209] 王洪武. 支气管镜在高位气道狭窄患者中的应用//支气管镜介入治疗王洪武 2019 观点[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2019, 4.
- [210] 王洪武. 支气管镜在中央型气道狭窄病变介入治疗中的应用[J]. *国际呼吸杂志*, 2012, 32(4): 275-279. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2012.004.009.
- [211] 王昌惠, 刘忠令, 李强, 等. 气道重度狭窄的抢救与治疗[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2000, 23(5): 62-63.
- [212] Freitag L, Darwiche K. Endoscopic treatment of tracheal stenosis[J]. *Thorac Surg Clin*, 2014, 24(1): 27-40. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2013.10.003.
- [213] 周一平, 陈小可, 刘慧, 等. 经喉罩球囊扩张术成功抢救气管结核严重狭窄呼吸衰竭一例[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2013, 36(1): 59-60. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2013.01.024.
- [214] Fang Y, You X, Sha W, et al. Bronchoscopic balloon dilatation for tuberculosis-associated tracheal stenosis: a two case report and a literature review[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2016, 11: 21. DOI: 10.1186/s13019-016-0417-z.
- [215] Pejhan S, Javaherzadeh M, Daneshvar A, et al. A safe method of tracheal polyflex stent placement: a review of 20 patients[J]. *Iran Red Crescent Med J*, 2015, 17(8): e13798. DOI: 10.5812/ircmj.13798.
- [216] Lin X, Ye M, Li Y, et al. A novel simple external fixation for securing silicone stent in patients with upper tracheal stenosis[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(3): E194-E198. DOI: 10.21037/jtd.2018.01.167.
- [217] Fiorelli A, Mazzone S, Di Crescenzo VG, et al. A simple technique to control placement of Dumon stent in subglottic tracheal stenosis[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2014, 18(3): 390-392. DOI: 10.1093/icvts/ivt504.
- [218] Huang J, Zhang Z, Zhang T. Suture fixation of tracheal stents for the treatment of upper trachea stenosis: a retrospective study[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2018, 13(1): 111. DOI: 10.1186/s13019-018-0790-x.
- [219] 钟长镐, 罗为展, 唐纯丽, 等. Montgomery T 型硅酮支架治疗声门下狭窄术后早期并发症的临床观察[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(12): 983-984. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2016.12.019.
- [220] 程渊, 龚玉红, 郭琳, 等. Montgomery T 管治疗气管闭塞一例[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2017, 40(2): 142-143. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.02.016.
- [221] 吴锋杰, 胡蕙蕙, 胡孙宏, 等. 双向气道再通后 T 管置入在气管切开后气道闭锁的应用[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2017, 40(6): 477-479. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.06.017.
- [222] 李玲, 黄志纯, 冯旭, 等. Montgomery-T 型管在喉气管狭窄治疗中的应用[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2021, 28(3): 186-188. DOI: 10.16066/j.1672-7002.2021.03.015.
- [223] 张杰. 良性声门下狭窄的治疗--Montgomery-T 型管的放置[J]. *国际呼吸杂志*, 2016, 36(21): 1640-1642. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2016.21.009.
- [224] Hu H, Zhang J, Wu F, et al. Application of the Montgomery T-tube in subglottic tracheal benign stenosis[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(5): 3070-3077. DOI: 10.21037/jtd.2018.05.140.
- [225] 张杰. 支气管镜操作麻醉方式及无痛支气管镜的相关问题



- [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2015, 38(3): 162-163. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2015.03.002.
- [226] Wahidi MM, Jain P, Jantz M, et al. American College of Chest Physicians consensus statement on the use of topical anesthesia, analgesia, and sedation during flexible bronchoscopy in adult patients[J]. Chest, 2011, 140(5): 1342-1350. DOI: 10.1378/chest.10-3361.
- [227] Huang H, Chen C, Bedi H, et al. Innovative use of a Montgomery cannula in the bronchoscopic management of tracheal stenosis and failed tracheostomy decannulation[J]. Respir Med Case Rep, 2017, 22: 130-132. DOI: 10.1016/j.rmcr.2017.07.014.
- [228] Soumagne T, Guibert N, Atallah I, et al. Dilation versus laser resection in subglottic stenosis: protocol for a prospective international multicentre randomised controlled trial (AERATE trial)[J]. BMJ Open, 2022, 12(3): e053730. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-053730.
- [229] 王洪武, 李冬妹, 张楠, 等. 2426 例次硬质气管镜的临床应用[J]. 国际呼吸杂志, 2017, 37(3): 194-197. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2017.03.008.
- [230] 崔鹏程, 赵大庆, 郭志华, 等. 环气管部分切除术及其扩大术式治疗严重喉气管狭窄效果分析[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 55(2): 94-97. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2020.02.003.
- [231] Prado R, Cicienia J, Almeida FA. Robotic-assisted bronchoscopy: a comprehensive review of system functions and analysis of outcome data[J]. Diagnostics (Basel), 2024, 14(4) DOI: 10.3390/diagnostics14040399.
- [232] 李时悦. 我国介入呼吸病学的现状与发展[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44(12): 1029-1031. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20210830-00607.

·读者·作者·编者·

本刊常用的不需要标注中文的缩略语

美国胸科学会(American Thoracic Society, ATS)
 欧洲呼吸学会(European Respiratory Society, ERS)
 急性呼吸窘迫综合征(ARDS)
 支气管肺泡灌洗液(BALF)
 支气管内超声(EBUS)
 红细胞沉降率(ESR)
 肺一氧化碳弥散量(D_LCO)
 第一秒用力呼气容积, 一秒容积(FEV_1)
 第一秒用力呼气容积与用力肺活量比值, 一秒率(FEV_1/FVC)
 用力肺活量(FVC)
 苏木精-伊红染色(HE染色)
 重症监护病房(ICU)
 白细胞介素(IL)
 最低抑菌浓度(MIC)

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)
 肺泡气-动脉血氧分压差($P_{(A-a)O_2}$)
 动脉血二氧化碳分压($PaCO_2$)
 动脉血氧分压(PaO_2)
 动脉血氧饱和度(SaO_2)
 磷酸盐缓冲液(PBS)
 聚合酶链反应(PCR)
 结核分枝杆菌(MTB)
 结核菌素纯蛋白衍生物(PPD)
 经支气管肺活检(TBLB)
 经支气管针吸活检(TBNA)
 辅助性T细胞(Th)
 占预计值百分比(占预计值%)

本刊编辑部

