

可弯曲支气管镜技术在儿童气管支气管结核中的应用：个案报道与文献复习

陈 鹏^{1,2}, 刘从欣², 郝 琴¹, 李 蕾^{3*}

¹青岛大学医学部, 山东 青岛

²郯城县第一人民医院儿科, 山东 临沂

³青岛大学附属医院儿童呼吸心血管内科, 山东 青岛

收稿日期: 2025年8月9日; 录用日期: 2025年9月2日; 发布日期: 2025年9月12日

摘 要

目的: 探讨可弯曲支气管镜技术在儿童气管支气管结核(Tracheobronchial tuberculosis, TBTB)的诊疗过程中的应用价值。方法: 选取2023年12月青岛大学附属医院收治的气管支气管结核患儿1例, 回顾分析其临床症状、辅助检查及诊疗转归过程。以“气管支气管结核”“支气管内膜结核”“可弯曲支气管镜”“电子支气管镜”“儿童”为中文关键词, 检索中国知网、中华医学期刊全文数据库等; 再以“Flexible Bronchoscopy”“Tracheobronchial tuberculosis”“TBTB”“children”“child, only”为英文关键词, 检索PubMed、Web of Science (WOS)数据库。上述中、英文数据库的检索时间均设定为数据库建库至2025年5月。结果: ① 本例患儿为女性, 12岁, 因“咳嗽1个月, 发热4天”于2023年12月首次于青岛大学附属医院就诊, 入院后行纤维支气管镜检查显示: 气管粘膜结节样隆起, 可见肉芽组织增生形成, 表面大量白色分泌物及坏死组织覆盖。予局部盐水清洗, 钳夹清理。术后肺泡灌洗液送检结果显示: 1) 抗酸菌检测: 抗酸杆菌阳性2+: 1~9条/10视野, 连续100个视野; 2) 肺泡灌洗液细胞分类检查: 中性粒细胞百分比5.00%, 淋巴细胞百分比15.00%; 3) 呼吸道细菌基因快速检测13项: 结核分枝杆菌复合群DNA阳性。4) 外送肺泡灌洗液NGS检查示: 高序列数结核分枝杆菌。给予标准抗结核治疗(2HRZE/4HR方案), 1年后回我院复查支气管镜: 气管管腔略不规则, 粘膜不平整, 可见轻微结节样改变。左侧、右主支气管及其段支气管开口通畅, 黏膜无异常。② 文献复习结果: 根据本研究设定的文献检索策略, 检索涉及关于儿童TBTB的相关临床研究文献为22篇, 其中中文文献12篇, 英文文献10篇, 纳入研究的EBTB患儿共计596例, 均进行了1次到多次的可弯曲支气管镜检查或治疗。结论: 可弯曲支气管镜在儿童TBTB中兼具诊断、治疗与随访三重价值, 操作安全、疗效确切, 可作为儿童气管支气管结核诊疗中的核心环节予以推广。

关键词

可弯曲支气管镜, 儿童气管支气管结核, 诊疗价值

*通讯作者。

Application of Flexible Bronchoscopy in Pediatric Tracheobronchial Tuberculosis: A Case Report and Literature Review

Peng Chen^{1,2}, Congxin Liu², Qin Hao¹, Lei Li^{3*}

¹Department of Medical, Qingdao University, Qingdao Shandong

²Department of Pediatrics, The First People's Hospital of Tancheng County, Linyi Shandong

³Department of Respiratory & Cardiovascular Pediatrics, The Affiliated Hospital of Qindao University, Qingdao Shandong

Received: Aug. 9th, 2025; accepted: Sep. 2nd, 2025; published: Sep. 12th, 2025

Abstract

Objective: To evaluate the diagnostic and therapeutic value of flexible bronchoscopy in pediatric tracheobronchial tuberculosis (TBTB). **Methods:** A 12-year-old girl with TBTB admitted to the Affiliated Hospital of Qingdao University in December 2023 was retrospectively analyzed with respect to clinical manifestations, ancillary investigations, and treatment outcomes. A systematic literature search was conducted in CNKI, the Full-text Database of Chinese Medical Journals, PubMed, and Web of Science from inception to May 2025. The following terms were employed: “tracheobronchial tuberculosis”, “endobronchial tuberculosis”, “flexible bronchoscopy”, “electronic bronchoscopy”, and “children” in Chinese; and “Flexible Bronchoscopy”, “Tracheobronchial tuberculosis”, “TBTB”, “children”, and “child, only” in English. **Results:** ① Case summary: The patient presented with a 1-month history of cough and 4 days of fever. Flexible bronchoscopy revealed nodular elevations of the tracheal mucosa with exuberant granulation tissue covered by abundant white secretions and necrotic debris. After saline lavage and forceps debridement, bronchoalveolar lavage fluid (BALF) analyses showed: 1) acid-fast bacilli positive (2+; 1~9 organisms per 10 high-power fields in 100 consecutive fields); 2) differential cytology: 5.00% neutrophils and 15.00% lymphocytes; 3) multiplex PCR panel positive for Mycobacterium tuberculosis complex DNA; and 4) next-generation sequencing of BALF with high-sequence reads of M. tuberculosis. Standard anti-tuberculosis therapy (2HRZE/4HR) was initiated. One year later, repeat bronchoscopy demonstrated mild, irregular nodularity of the tracheal mucosa without significant stenosis; both main bronchi and segmental orifices were patent and macroscopically normal. ② Literature review: 22 eligible studies (12 Chinese, 10 English) comprising 596 pediatric patients with endobronchial tuberculosis were identified. All patients underwent one or more flexible bronchoscopic procedures for diagnostic or therapeutic purposes. **Conclusion:** Flexible bronchoscopy combined with bronchoalveolar lavage constitutes a central modality for the diagnosis of pediatric TBTB and affords additional therapeutic benefit. The technique is safe and effective and merits broader clinical implementation.

Keywords

Flexible Bronchoscopy, Pediatric Tracheobronchial Tuberculosis, Diagnostic and Therapeutic Value

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

气管支气管结核(Tracheobronchial tuberculosis, TBTB)是结核分枝杆菌直接侵袭支气管黏膜、黏膜下层及更深层结构导致的结核病特殊类型[1]。在儿童肺结核中占比约 10%~40%，但因症状不典型，实验室检查阳性率低，早期影像学检查与儿科常见病易混淆，极易延误诊治。可弯曲支气管镜可直接观察气道内病变，结合支气管肺泡灌洗进行病原学、分子及病理学检查，显著提高诊断率。本研究拟对 1 例儿童 TBTB 患儿的临床病例资料进行回顾性分析并检索相关文献进行文献复习，旨在探讨可弯曲支气管镜在儿童气管支气管结核诊疗中的应用价值，以提高临床医师对该病的认识，现将研究结果报道如下。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

选取 2023 年 12 月青岛大学附属医院收治的 1 例气管支气管结核患儿为研究对象。

2.2. 方法

2.2.1. TBTB 诊断标准

本研究对儿童 TBTB 的诊断标准参见《气管支气管结核诊断和治疗指南》[2]。

2.2.2. 文献检索策略

本研究以“气管支气管结核”“可弯曲支气管镜”“电子支气管镜”“儿童”为中文关键词，检索中国知网、中华医学期刊全文数据库等；再以“Flexible Bronchoscopy”“Tracheobronchial tuberculosis”“TBTB”“children”“child, only”为英文关键词，检索 PubMed、Web of Science (WOS)数据库。上述中、英文数据库的检索时间均设定为数据库建库至 2025 年 5 月。

2.2.3. 文献检索纳入与排除标准

本研究对文献检索关于 EBTB 患儿的纳入标准如下。① 年龄 ≤ 18 岁者；② 确诊为气管支气管结核者；③ 患儿临床资料及支气管镜检查结果完善者。文献排除标准：① 患儿临床病例资料不全者；② TBTB 疾病研究动物实验类、综述类文献；③ 未完善支气管镜检查者。

3. 结果

3.1. 病史采集结果

本例患儿为女性，12 岁 9 个月龄，2023 年 12 月 9 日因“咳嗽 1 月，发热 4 天”于青岛大学附属医院就诊并收住院。入院前 1 月无明显诱因出现咳嗽，为非刺激性连声咳嗽，夜间及运动后为著，院外间断口服抗过敏药物、止咳药物等治疗，效果不佳。入院前 4 天出现发热，热峰 38.9℃。院外静滴阿奇霉素、头孢哌酮舒巴坦、甲泼尼龙琥珀酸钠治疗 4 天，患儿体温降至正常，仍有咳嗽。

3.2. 本次入院体格检查

本例患儿入院后收住儿童呼吸心血管内科，入院体格检查结果提示，体温正常，神志清，精神可，双肺呼吸音粗，右肺可闻及少许痰鸣音。心脏各瓣膜听诊区未闻及异常杂音。腹软，无压痛，Murphy 征阴性。双下肢无水肿。病理征阴性。

3.3. 相关辅助检查结果

本例患儿相关辅助检查结果如下。① 影像学结果：胸部 DR 正位：双肺纹理增重，右肺斑片影(见图

1)。上、下腹部(阑尾)CT平扫未见明显异常。胸部CT平扫：右肺可见多发斑片结节影，右肺中叶实变不张(图2) ② 实验室检查：C反应蛋白(C reaction protein, CRP)水平为29.43 mg/L (正常参考值为0~5 mg/L)，降钙素原检测：0.05 ng/mL (正常参考值为<0.05 ng/mL)；D-二聚体测定1110 ng/ml (正常参考值为0~500 ng/mL)；结核感染T细胞检测：结核免疫反应提示不确定。(正常参考值为阴性)。血沉、免疫球蛋白、肝功、铁蛋白、尿便常规未见明显异常。③ 纤维支气管镜检查显示：支气管粘膜结节样隆起，可见肉芽组织增生形成，表面大量白色分泌物及坏死组织覆盖(见图3)。术后肺泡灌洗液送检结果显示：1) 抗酸菌检测：抗酸杆菌阳性2+：1~9条/10视野，连续100个视野；2) 肺泡灌洗液细胞分类检查：中性粒细胞百分比5.00%，淋巴细胞百分比15.00%；3) 呼吸道细菌基因快速检测13项：结核分枝杆菌复合群DNA阳性。4) 外送肺泡灌洗液NGS检查示：高序列数结核分枝杆菌。结合患儿病史及检查结果，对其诊断为气管支气管结核、大叶性肺炎、肺实变、D-二聚体升高。

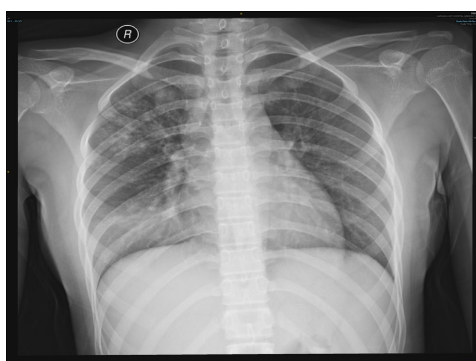


Figure 1. Chest DR positive position on December 5, 2023: Increased lung texture in both lungs, patchy shadow in the right lung

图 1. 2023-12-05 胸部 DR 正位：双肺纹理增重，右肺斑片影

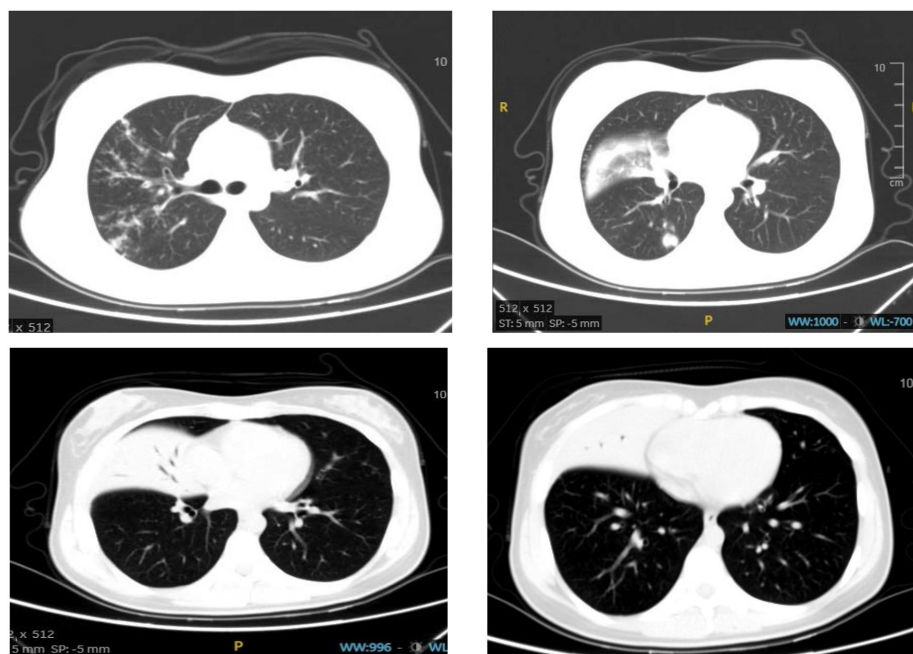


Figure 2. Chest CT plain scan on December 6, 2023: Multiple patchy nodular shadows can be seen in the right lung, and the middle lobe of the right lung is solid and not dilated

图 2. 2023-12-06 胸部 CT 平扫：右肺可见多发斑片结节影，右肺中叶实变不张



Figure 3. Shows a nodular protrusion of the bronchial mucosa, with visible granulation tissue proliferation and a large amount of white secretion and necrotic tissue covering the surface. White necrotic material can be seen blocking the posterior segment of the right upper lobe bronchus, which is difficult to remove

图 3. 支气管粘膜结节样隆起，可见肉芽组织增生形成，表面大量白色分泌物及坏死组织覆盖，右上叶后段支气管可见白色坏死物堵塞，难以清除

3.4. 治疗与转归

本例患儿入院后，予头孢哌酮钠舒巴坦钠(1.5 g q12h) + 阿奇霉素(0.5 g qd) + 甲泼尼龙琥珀酸钠(40 mg qd) + 低分子肝素钠注射液(3000 U 皮下注射 qn) + 口服止咳祛痰药等治疗措施，经综合评估，患儿于 2023.12.13 出院，出院诊断为诊断为支气管内膜结核、大叶性肺炎、肺实变、D-二聚体升高。院外给予标准抗结核治疗措施(2HRZE/4HR 方案)。

3.5. 随访

患儿为行“抗结核治疗后复查”于 2024.11.29 再次入住我院儿童呼吸心血管内科。入院时无咳嗽、低热、纳差、盗汗、胸痛等临床症状，查体未见明显阳性体征。排除相关禁忌后行支气管镜检查：气管腔略不规则，粘膜不平整，可见轻微结节样改变，无坏死。左侧、右主支气管及其段支气管开口通畅，黏膜无异常。诊断：支气管腔欠平整，轻微结节样改变(图 4)。恢复良好，后予以出院。



Figure 4. The tracheal lumen is slightly irregular, the mucosa is uneven, and slight nodular changes can be seen without necrosis. The openings of the left and right main bronchi and their segments are unobstructed, and there are no abnormalities in the mucosa

图 4. 气管腔略不规则，粘膜欠平整，可见轻微结节样改变，无坏死。左侧、右主支气管及其段支气管开口通畅，黏膜无异常

3.6. 文献复习结果

根据本研究设定的文献检索策略，检索到国内外关于儿童 TBTB 的相关临床研究文献为 22 篇，其中

中文文献 12 篇[3]-[14](涉及儿童 TBTB 临床研究为 229 例),英文文献 10 篇[15]-[24](涉及儿童 TBTB 临床研究为 366 例),加上本例患儿,共计 596 例 TBTB 患儿纳入文献复习。

3.6.1. 一般及临床特征

纳入研究的 596 例患儿中,年龄 3 个月至 17 岁不等,男女比例无明显差异,常见症状依次为咳嗽、咳痰、喘息、呼吸困难、发热、胸痛、咯血、体重减轻。院外病程 1 天至 2 年余不等,以 2~4 周较多见。行支气管镜检查前常见诊断依次为肺炎、咳嗽变异性哮喘、咳嗽待查、支气管异物、咯血待查等等,其中 11 例支气管镜术前胸片和(或)胸部 CT 检查高度怀疑 TBTB,均经可弯曲支气管镜联合病理学检查印证结果。

3.6.2. 支气管镜检查情况

纳入研究的 596 例患儿均经历了至少 1 次的可弯曲支气管镜检查及(或)治疗,其中最常见的镜下分型为淋巴结痂型,共 166 例,其余依次为肉芽增殖型 72 例,溃疡坏死型 58 例,瘢痕狭窄型 53 例,炎症浸润型 43 例,管壁软化型 9 例。有 194 例未提及分型。镜检术中,根据镜下情况进行了肺泡灌洗联合局部用药、冷冻、激光、氩气、球囊扩张等治疗,大部分操作顺利,仅有 3 例术中出现血氧下降,给予吸氧处理后恢复,1 例出现气胸,予胸腔闭式引流后恢复。

3.6.3. 治疗及预后

纳入研究的患儿全部给予了标准抗结核治疗,在此基础上选择合理的支气管镜介入治疗,效果显著,576 例患儿肺部病灶不同程度地好转,1 例患儿因支气管壁肉芽增生并窦道形成,支气管镜介入治疗 3 次未见好转,转外科手术治疗。1 例患儿随访中得知因合并结核性脑膜炎而死亡。18 例患儿文献中未提及预后。

4. 讨论

TBTB 是一种特殊类型的结核病,其表现不典型,诊断难度大,治疗周期长,易引起并发症(如支气管狭窄),其诊疗一直是儿科和结核病领域的挑战。据世界卫生组织估算,每年至少有 100 万儿童罹患肺结核,约有 20 万患儿死亡[25]。在我国,儿童肺结核也是一个重要的公共卫生问题。根据全国第 4 次结核病流行病学抽样调查报告显示,14 岁以下儿童结核分枝杆菌(*Mycobacterium tuberculosis*, MTB)感染率为总人口数的 9%,活动性肺结核患者约为 26.6 万例[26]。本例患儿为儿童女性,以咳嗽、发热起病,最终确诊支气管内膜结核,其病程演变及综合救治过程对临床工作具有重要启示。

4.1. 支气管内膜结核的诊断难点

1) 特异性症状和体征缺失。TBTB 严重者可闻及局限性哮鸣音或干啰音,但早期或轻度病变可无明显体征,临床表现也缺乏特异性,常不伴发热、盗汗、体重减轻等结核中毒症状,胸痛、咯血等症状在儿童少见[27]。常表现为咳嗽、喘息、呼吸困难,与儿科呼吸系统常见病比如咳嗽变异性哮喘、支气管异物、支气管炎等临床表现上极其相似,因此仅凭临床症状很难诊断,极易漏诊[28],本例患儿入院前曾误诊为急性支气管炎、大叶性肺炎,曾有研究表明,支气管内膜结核误诊率达 77.78% [5]。2) 病原学检查确诊率低。原因: i) 取标本困难, ii) 结核菌的检测阳性率低,比如涂片抗酸杆菌染色及 MTB 培养,其阳性率低,阳性结果不能区分是 PTB 还是 TBTB,其阴性结果也不能完全排除 TBTB。结核菌素试验阳性率较高,但是特异性较低,据相关统计[29],儿童 EBTB 结核菌素试验阳性率最高可达 95.1% [30],接种过卡介苗或者存在免疫抑制因素比如 HIV 感染、重症疾病、年幼儿童、严重营养不良等情况均会影响检查结果。 γ 干扰素释放实验比结核菌素试验特异性高,但是其阳性结果仅能提示 MTB 感染的存在,不能证

明活动性结核的存在,其阴性结果也不能除外活动性结核。3)影像学检查具有局限性。TBTB 的胸部 X 线表现复杂多样,不具有特异性,相对隐蔽的淋巴结肿大、空洞以及钙化等有时难以发现,容易被误诊为肺炎和肺不张。胸部 CT 能够发现纵隔淋巴结肿大、胸膜病变、支气管扩张、肺实变、肺不张以及钙化等表现,有一定的指导意义,但是早期或者轻度病变可能表现并不典型[31]。

4.2. 可弯曲支气管镜在儿童 TBTB 诊疗中的应用价值

小儿诊断性可弯曲支气管镜检查自 1978 年首次报道,至目前支气管镜操作已发展成为诊断及治疗儿童急慢性肺部疾病的重要方法[32]。设计上的重大进展让仪器体积更小[33],工作通道尺寸更合适[34]。这些改进将支气管镜检查从单纯的诊断工具转变为一种具有治疗和介入功能的仪器,因此可以成为 TBTB 诊断、治疗及管理中的一项重要工具[35]。可弯曲支气管镜可直接、清晰地观察到气道病变,结合支气管肺泡灌洗进行病原学、分子及病理学检查,显著提高诊断率,是诊断 TBTB 最有价值、必不可少的方法,镜下表现关系到治疗方法的选择和预后[36],对于病原学阴性,经影像学、临床症状和实验室评价仍不能明确活动性结核者,推荐使用支气管镜或胸腔镜下活检,获取病原及病理检查达到精准诊断的目的[37]。预防远期并发症关键突破点在于早期支气管镜介入,所以对疑似患儿,尤其慢性呼吸道症状常规治疗无效者,积极早期应用支气管镜检查,明确诊断、评估病变(溃疡、坏死、肉芽、早期狭窄),识别高危个体。本例患儿即为病原学检查及影像学检查不能确诊,常规抗感染治疗效果差,但通过可弯曲支气管镜检查发现支气管内膜肉芽增生、附着干酪样坏死,肺泡灌洗液送病原学检查而确诊肺结核的病例。除诊断以外,纤支镜在 TBTB 治疗中也扮演重要角色,儿童支气管结核的治疗方法有经支气管镜的肉芽切除、球囊扩张改善气道阻塞、去除干酪化淋巴结等[38]-[40],比如本例患儿通过 FOB 清除气道内干酪坏死物、脓栓及粘稠分泌物,解除阻塞,促进肺复张,有效地避免了支气管狭窄的发生。本研究所纳入的病例,经支气管镜介入治疗,亦仅有 1 例发生支气管肉芽、狭窄,转外科处理。另外,也可以在病变黏膜局部喷洒抗结核药物(如异烟肼),对改善预后起重要作用[41]。其他常用技术包括支气管腔内支架置入等[42],关于儿科方面相关研究处于初步探索阶段,报道较少。近年来,纤维支气管镜检查除了诊断和治疗儿童肺结核外,还可以作为一个随访治疗效果的工具[43]。本例患儿随访复查,恢复良好。

综上所述,儿童支气管结核临床表现不典型,误诊率高。可弯曲支气管镜检查与肺泡灌洗是儿童气管支气管结核诊断的核心手段,通过支气管镜检查,可以清晰、明确地观察到病灶的部位及类型,并通过灌洗液送检找到相应的抗酸杆菌,为支气管内膜结核的诊疗和随访观察疗效提供依据。在规范抗结核治疗的基础上,联合支气管镜综合介入技术,可有效清除干酪样坏死物,减少肉芽增生,解除气道梗阻,显著加速病灶吸收与肺不张复张并可能减少远期支气管狭窄的发生,且操作安全、疗效确切,值得临床推广。

声 明

本病例报道已获患儿及监护人知情同意。

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] 丁卫民. 气管支气管结核诊断和治疗指南[C]//中国防痨协会临床专业委员会. 中国防痨协会临床专业委员会 2012 年度学术会议暨专业学组成立大会论文集. 2012: 66-71.
- [3] 王宏杰, 邹映雪, 穆世茵, 等. 儿童肺结核 45 例临床特点及诊断分析[J]. 天津医药, 2022, 50(12): 1316-1319.
- [4] 翟嘉, 邹映雪, 郭永盛, 等. 纤维支气管镜诊断活动性肺结核病临床分析[J]. 中国实用儿科杂志, 2018, 33(3):

- 219-223.
- [5] 李文荣. 支气管镜术在 36 例儿童支气管结核的临床应用分析[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2015.
- [6] 孟燕妮, 陈艳萍, 李秀龙, 等. 纤维支气管镜在支气管内膜结核诊断中的价值[J]. 临床儿科杂志, 2014, 32(8): 709-712.
- [7] 卢根, 靳蓉, 苏守硕, 等. 纤维支气管镜术诊治小儿呼吸道疾病作用及安全性分析[J]. 中国实用儿科杂志, 2012, 27(11): 844-847.
- [8] 马可. 纤维支气管镜在儿童支气管结核诊治中的应用[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2011.
- [9] 张玉霞. 儿童支气管结核误诊 12 例分析[J]. 中国误诊学杂志, 2009, 9(3): 614-615.
- [10] 夏云丽, 蒋继泽. 儿童支气管内膜结核并窦道形成一例并文献复习[C]//贵州省医学会, 贵州省医学会呼吸病学分会. 2008 年贵州省医学会呼吸病学分会学术大会暨国家级继续教育项目《睡眠呼吸疾病诊治进展学习班》论文汇编. 2008: 144-146.
- [11] 罗如平. 儿童支气管内膜结核 4 例误诊分析[J]. 实用医学杂志, 2005, 21(19): 2111.
- [12] 王征, 张海邻, 周晓聪, 等. 小儿支气管内膜结核诊断分析[J]. 温州医学院学报, 2003, 33(6): 423.
- [13] 杨瑄, 范永琛. 儿童支气管内膜结核(附 79 例分析) [J]. 天津医药, 2001(6): 372-373.
- [14] 郝才. 表现哮喘的支气管内膜结核[J]. 国外医学. 呼吸系统分册, 1989(1): 44-45.
- [15] Blic, J.d., Azevedo, I., Burren, C.P., Le Bourgeois, M., Lallemand, D. and Scheinmann, P. (1991) The Value of Flexible Bronchoscopy in Childhood Pulmonary Tuberculosis. *Chest*, **100**, 688-692. <https://doi.org/10.1378/chest.100.3.688>
- [16] García-Martínez, L., Laín Fernández, A., Iglesias-Serrano, I., Giné Prades, C., Soriano-Arandes, A. and López, M. (2022) Endobronchial Tuberculosis in Children: Defining the Role of Interventional Bronchoscopy. *Pediatric Pulmonology*, **57**, 2688-2695. <https://doi.org/10.1002/ppul.26084>
- [17] Cakir, E., Uyan, Z.S., Oktem, S., Karakoc, F., Ersu, R., Karadag, B., et al. (2008) Flexible Bronchoscopy for Diagnosis and Follow up of Childhood Endobronchial Tuberculosis. *Pediatric Infectious Disease Journal*, **27**, 783-787. <https://doi.org/10.1097/inf.0b013e318170fccc>
- [18] Goussard, P., Andronikou, S., Fourie, B., Janson, J.T. and Schubert, P.T. (2022) Tuberculous Bronchial Stenosis: Diagnosis and Role of Interventional Bronchoscopy. *Pediatric Pulmonology*, **57**, 2445-2454. <https://doi.org/10.1002/ppul.26057>
- [19] Chan, S., Abadco, D.L. and Steiner, P. (1994) Role of Flexible Fiberoptic Bronchoscopy in the Diagnosis of Childhood Endobronchial Tuberculosis. *Pediatric Infectious Disease*, **13**, 506-509. <https://doi.org/10.1097/00006454-199406000-00008>
- [20] Jiao, A.X., Sun, L., Liu, F., Rao, X.C., et al. (2017) Characteristics and Clinical Role of Bronchoscopy in Diagnosis of Childhood Endobronchial Tuberculosis. *World Journal of Pediatrics*, **13**, 599-603. <https://doi.org/10.1007/s12519-017-0046-1>
- [21] Zhang, H.S., Chen, X.P., Ye, L.P., Wang, G.F., et al. (2021) Clinical Application of Transbronchial Cryotherapy in the Diagnosis and Treatment of Tracheobronchial Tuberculosis in Children. *Chinese Journal of Pediatrics*, **59**, 963-967.
- [22] Akhila, G., Bothello, M.R. and Srinivasan, R. (2025) Tuberculous Endobronchial Stenosis in an Adolescent: A Rare Case Report. *Paediatrics and International Child Health*, 1-4.
- [23] Kut, A., Cakir, E., Gokdemir, Y., Midyat, L., Ersu, R., Erdem, E., et al. (2013) Intrinsic Endobronchial Obstructions in Children from Turkey: Evaluation of 2,555 Flexible Bronchoscopic Procedures. *Respiration*, **85**, 43-48. <https://doi.org/10.1159/000342339>
- [24] Madan, K., Agarwal, S., Shrikanta, J.T., Mehta, R., Devi, K., Pattabhiraman, V.R., et al. (2025) Therapeutic Bronchoscopic Interventions for Non Foreign-Body Removal Indications in Children. *Pediatric Pulmonology*, **60**, e27462. <https://doi.org/10.1002/ppul.27462>
- [25] Kay, A.W., González Fernández, L., Takwoingi, Y., Eisenhut, M., Detjen, A.K., Steingart, K.R., et al. (2020) Xpert MTB/RIF and Xpert MTB/RIF Ultra Assays for Active Tuberculosis and Rifampicin Resistance in Children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2020**, CD013359. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd013359.pub2>
- [26] 夏露, 张晓, 卢水华. 儿童结核病的诊断新进展[J]. 中国防痨杂志, 2018, 40(4): 416-419.
- [27] 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.
- [28] 胡春梅, 尹春阳, 顾小燕, 等. 19 例支气管结核患儿的临床特征及误诊情况分析[J]. 中国防痨杂志, 2018, 40(3): 333-335.
- [29] 任红梅, 王影, 杨雪, 等. 儿童支气管结核的临床特点[J]. 中国中西医结合儿科学, 2016, 8(4): 411-414.

- [30] 次仁公布, 杨元琴, 玉珍. 高原地区儿童支气管结核 54 例支气管镜下诊断及治疗分析[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2019, 19(33): 90-91.
- [31] 何怀德, 林莹莹, 黄兆文, 等. 支气管内膜结核的 CT 诊断[J]. 实用放射学杂志, 2003, 19(6): 499-501.
- [32] Wood, R.E. and Fink, R.J. (1978) Applications of Flexible Fiberoptic Bronchoscopes in Infants and Children. *Chest*, **73**, 737-740. https://doi.org/10.1378/chest.73.5_supplement.737
- [33] Midulla, F., de Blic, J., Barbato, A., Bush, A., Eber, E., Kotecha, S., *et al.* (2003) Flexible Endoscopy of Paediatric Airways. *European Respiratory Journal*, **22**, 698-708. <https://doi.org/10.1183/09031936.02.00113202>
- [34] Faro, A., Wood, R.E., Schechter, M.S., Leong, A.B., Wittkugel, E., Abode, K., *et al.* (2015) Official American Thoracic Society Technical Standards: Flexible Airway Endoscopy in Children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **191**, 1066-1080. <https://doi.org/10.1164/rccm.201503-0474st>
- [35] Eber, E., Antón-Pacheco, J.L., de Blic, J., Doull, I., Faro, A., Nenna, R., *et al.* (2017) ERS Statement: Interventional Bronchoscopy in Children. *European Respiratory Journal*, **50**, Article 1700901. <https://doi.org/10.1183/13993003.00901-2017>
- [36] 刘芳, 焦安夏. 儿童气管支气管结核诊疗现状[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2020, 35(10): 743-748.
- [37] 赵亚萍, 王娟, 谢巍, 等. 虚拟内镜、GS 外周超声探头联合快速现场评价对孤立性肺结节的诊断价值[J]. 天津医药, 2017, 45(9): 925-930.
- [38] Shim, Y. (1996) Endobronchial Tuberculosis. *Respirology*, **1**, 95-106. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.1996.tb00017.x>
- [39] Lancella, L., Nicolosi, L., Bottero, S., *et al.* (2003) Mediastinal Tubercular Lymphadenitis and Adenobronchial Fistulas (TABF) in the Paediatric Age, 1980-2001 Case Record. *Infezioni in Medicina*, **11**, 75-80.
- [40] Wong, J.S., Ng, C.S., Lee, T.W. and Yim, A.P. (2006) Bronchoscopic Management of Airway Obstruction in Pediatric Endobronchial Tuberculosis. *Canadian Respiratory Journal*, **13**, 219-221. <https://doi.org/10.1155/2006/278680>
- [41] 陈慧冬, 詹枝华, 沈力. 18 例儿童支气管结核的临床特点及纤维支气管镜对其的诊疗价值[J]. 临床内科杂志, 2017, 34(8): 557-558.
- [42] 覃国琦, 甘琼萍, 谢宏辉. 电子支气管镜在肺结核并发支气管内膜结核中的应用价值[J]. 微创医学, 2020, 15(4): 482-484.
- [43] Goussard, P., Retief, F., Burke, J., Malherbe, A. and Janson, J. (2021) The Role of Bronchoscopy in the Diagnosis and Management of Pediatric Pulmonary Tuberculosis. *Therapeutic Advances in Infectious Disease*, **8**, 1-19. <https://doi.org/10.1177/20499361211037168>