

儿童气管支气管结核的临床及支气管镜下特征分析

彭帅¹ 张光莉¹ 洪婧娴¹ 丁浩² 王崇杰¹ 罗健¹ 罗征秀¹

(1. 重庆医科大学附属儿童医院呼吸科/国家儿童健康与疾病临床医学研究中心/
儿童发育疾病研究教育部重点实验室/儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014;
2. 重庆医科大学附属儿童医院放射科, 重庆 400014)

[摘要] **目的** 总结气管支气管结核(tracheobronchial tuberculosis, TBTB)患儿临床和支气管镜下特点, 并分析气道闭塞或瘢痕狭窄的影响因素。**方法** 回顾性收集TBTB患儿的临床资料, 根据随访1年内最后1次支气管镜结果分为气道闭塞或瘢痕狭窄组($n=34$)和无气道闭塞或瘢痕狭窄组($n=58$)。采用多因素logistic回归分析探讨儿童TBTB遗留气道闭塞或瘢痕狭窄的影响因素, 使用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析影响因素对儿童TBTB遗留气道闭塞或瘢痕狭窄的预测价值。**结果** 92例TBTB患儿主要症状为咳嗽(90%)、发热(68%); <1岁组患儿气促、喘息发生率高于其他年龄组($P<0.008$)。胸部CT常见改变为纵隔或肺门淋巴结肿大(90%)、气管支气管狭窄或堵塞(61%)。TBTB镜下以淋巴结瘘型为主(77%)。所有患儿均行介入治疗, 有效率为84%。随访1年, 34例患儿遗留气道闭塞或瘢痕狭窄。气道闭塞或瘢痕狭窄组比无气道闭塞或瘢痕狭窄组TBTB的诊断时间和启动介入治疗时间均显著延迟($P<0.05$)。多因素logistic回归分析显示TBTB诊断时间与患儿遗留气道闭塞或瘢痕狭窄密切相关($P<0.05$)。ROC曲线分析发现TBTB诊断时间取92 d是预测TBTB患儿遗留气道闭塞或瘢痕狭窄的最佳截断值, 曲线下面积为0.707, 灵敏度为58.8%, 特异度为75.9%。**结论** TBTB临床表现无特异性, <1岁患儿临床症状更重。对胸部影像学提示气道受累的肺结核患儿应警惕TBTB发生。TBTB诊断延迟与气道闭塞或瘢痕狭窄发生相关。[中国当代儿科杂志, 2023, 25(4): 381-387]

[关键词] 气管支气管结核; 支气管镜检查; 气道闭塞; 瘢痕狭窄; 儿童

Clinical and bronchoscopy features of tracheobronchial tuberculosis in children

PENG Shuai, ZHANG Guang-Li, HONG Jing-Xian, DING Hao, WANG Chong-Jie, LUO Jian, LUO Zheng-Xiu. Department of Respiratory Medicine, Children's Hospital of Chongqing Medical University/National Clinical Research Center for Child Health and Disorders/Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders/Chongqing Key Laboratory of Pediatrics, Chongqing 400014, China (Luo Z-X, Email: luozhengxiu816@hospital.cqmu.edu.cn)

Abstract: **Objective** To study the clinical and bronchoscopic characteristics of tracheobronchial tuberculosis (TBTB) in children and to identify factors influencing residual airway obstruction or stenosis. **Methods** The clinical data of children with TBTB were retrospectively collected. The children were divided into two groups based on the last bronchoscopic result within one year of follow-up: a group with residual airway obstruction or stenosis ($n=34$) and a group without residual airway obstruction or stenosis ($n=58$). A multivariate logistic regression analysis was used to identify the factors influencing residual airway obstruction or stenosis in children with TBTB. Receiver operating characteristic (ROC) curves were used to analyze the predictive value of the factors influencing residual airway obstruction or stenosis in children with TBTB. **Results** A total of 92 children with TBTB were included, and the main symptoms were cough (90%) and fever (68%). In children under 1 year old, the incidence rates of dyspnea and wheezing were significantly higher than in other age groups ($P<0.008$). Chest CT findings included mediastinal or hilar lymph node enlargement (90%) and tracheobronchial stenosis or obstruction (61%). The lymphatic fistula type was the main type of TBTB observed bronchoscopically (77%). All children received interventional treatment, and the effective rate was 84%. During one year of

[收稿日期] 2022-10-24; [接受日期] 2023-01-23

[作者简介] 彭帅, 男, 硕士研究生, 住院医师。

[通信作者] 罗征秀, 女, 主任医师。Email: luozhengxiu816@hospital.cqmu.edu.cn。

follow-up, 34 children had residual airway obstruction or stenosis. The TBTB diagnostic time and the initiation of interventional treatment were significantly delayed in the group with residual airway obstruction or stenosis compared with the group without residual airway obstruction or stenosis ($P<0.05$). The multivariate logistic regression analysis showed that the TBTB diagnostic time was closely related to residual airway obstruction or stenosis in children ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that at the cut-off value of 92 days of TBTB diagnostic time, the area under the curve for predicting residual airway obstruction or stenosis in children with TBTB was 0.707, with a sensitivity of 58.8% and a specificity of 75.9%. **Conclusions** The clinical manifestations of TBTB are nonspecific, and symptoms are more severe in children under 1 year old. TBTB should be suspected in children with tuberculosis and chest imaging indicating airway involvement. Delayed diagnosis of TBTB is associated with the development of residual airway obstruction or stenosis.

[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2023, 25(4): 381-387]

Key words: Tracheobronchial tuberculosis; Bronchoscopy; Airway obstruction; Stenosis; Child

气管支气管结核 (tracheobronchial tuberculosis, TBTB) 是累及气管和支气管黏膜、黏膜下层、平滑肌、软骨及外膜的结核病^[1], 是结核病常见类型之一^[2]。有研究^[2-3]报道肺结核患者 TBTB 的发病率在 50% 以上。成人相关研究^[4]显示 TBTB 起病隐匿, 临床症状及体征不典型, 易被漏诊或误诊为其他呼吸系统疾病。部分 TBTB 可致气道狭窄、闭塞等不良结局^[5-7], 加重病情, 影响患者生命健康。目前关于儿童 TBTB 诊治的研究很少, 临床医师对于 TBTB 的临床特点认识不足。本研究回顾性收集我院诊治的 92 例 TBTB 患儿的临床资料, 分析支气管镜下病变特点, 以进一步提高儿科医师对 TBTB 的认识, 提升早期诊治水平, 改善患儿预后。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性选取 2019 年 1 月—2021 年 5 月在重庆医科大学附属儿童医院住院治疗且进行支气管镜检查的 TBTB 患儿为研究对象。纳入标准: (1) 年龄 1 月龄至 18 岁; (2) 诊断为 TBTB; (3) 入院后均行支气管镜检查。排除标准: (1) 临床资料不完善; (2) 合并其他严重疾病。TBTB 诊断标准及支气管镜下分型标准参照 2012 年发布的《气管支气管结核诊断和治疗指南 (试行)》^[8] 及《重视气管支气管结核的早期正确分型分期诊断》^[9], 并根据支气管镜下表现分为 8 型: 炎症浸润型、溃疡坏死型、肉芽增殖型、瘢痕狭窄型、管壁软化型、淋巴结瘰癧型、管腔闭塞型、反复回缩型。

本研究经重庆医科大学附属儿童医院伦理委员会批准, 批件号 (2022) 年伦审 (研) 第 (14) 号。

1.2 研究方法

临床资料收集: 包括一般资料、临床表现、胸部影像学、结核分枝杆菌病原学结果、支气管镜下表现、介入治疗效果、治疗结局等。随访 1 年, 根据最后 1 次支气管镜检查结果判断是否发生气道闭塞或瘢痕狭窄, 并分为气道闭塞或瘢痕狭窄组及无气道闭塞或瘢痕狭窄组。TBTB 诊断时间指从症状出现到确诊 TBTB 的时间, 启动介入治疗时间指从症状出现到开始介入治疗的时间。

1.3 疗效判定

根据介入治疗前后支气管镜下病灶变化及气道畅通程度进行判断^[10]。显效: 镜下气道病变基本吸收, 管腔明显畅通, 黏膜充血水肿不显著; 有效: 镜下气道病变的数目及体积明显减少, 管腔狭窄程度好转, 支气管黏膜轻微充血水肿; 无效: 镜下气道病变小部分吸收、无明显变化或增加, 管腔仍狭窄或阻塞。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 26.0 统计软件对数据进行统计学分析。非正态分布的计量资料采用中位数 (四分位数间距) [$M (P_{25}, P_{75})$] 表示, 两组间比较采用 Mann-Whitney U 秩和检验; 计数资料采用例数和百分率 (%) 表示, 组间比较采用卡方检验或连续校正卡方检验或 Fisher 确切概率法, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。涉及多组样本间两两比较时, 采用卡方分割法校正检验水平, 以 $P<0.008$ 为差异有统计学意义。采用多因素 logistic 回归分析探讨 TBTB 患儿遗留气道闭塞或瘢痕狭窄的影响因素。采用 SPSS 26.0 统计软件进行受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析, 计算 ROC 曲线下的面积 (area under the curve, AUC)、灵敏度、特异度, 评价 TBTB 诊断时间对 TBTB 患儿遗留气道闭塞或瘢痕狭窄的诊断价值。

2 结果

2.1 TBTB 患儿一般资料

共纳入 92 例 TBTB 患儿，其中男性 42 例，女性 50 例；年龄 0.1~15.6 岁，中位年龄 10.2 (3.3, 12.4) 岁。<1 岁 12 例，1 岁~12 例，4 岁~11 例，≥7 岁 57 例。92 例患儿诊断 TBTB 的中位时间为 51.0 (30.0, 155.0) d，启动介入治疗的中位时间为 90.0 (30.3, 204.3) d。28 例有明确结核接触史 (30%)，73 例完成卡介苗接种 (79%)，19 例有肺外结核 (21%)。

TBTB 患儿主要症状为咳嗽 (90%)、发热 (68%)、气促 (26%)、体重不增或下降 (21%)。主要体征为呼吸音降低 (28%)、吸气性三凹征 (4%)。各年龄组中，<1 岁组患儿的气促、喘息发生率均最高，与其他年龄组比较差异均有统计学

意义 ($P<0.008$)，见表 1。

TBTB 患儿胸部 CT 表现主要为纵隔或肺门淋巴结肿大 (90%)、气管支气管狭窄或堵塞 (61%)、大叶性肺实变 (51%)、大叶性肺不张 (39%)、肺空洞 (21%) 及胸腔积液 (10%)。

92 例患儿中 82 例进行了痰液、79 例进行了胃液、67 例进行了支气管肺泡灌洗液 (bronchoalveolar lavage fluid, BALF) 涂片找抗酸杆菌检查，其阳性率分别为 12%、14%、30%。92 例患儿中 58 例患儿的痰液、6 例患儿的胃液、69 例患儿的 BALF 进行了结核分枝杆菌快速检测 (Xpert MTB)，其阳性率分别为 43%、33%、65%。Xpert 检查阳性率显著高于抗酸杆菌涂片 ($\chi^2=5.724$, $P<0.05$)。86 例进行了 γ 干扰素释放试验，81 例进行了结核菌纯蛋白衍生物试验，其阳性率分别为 92% 和 85%。

表 1 不同年龄组 TBTB 患儿临床资料比较 [n (%)]

项目	<1 岁组 (n=12)	1 岁~组 (n=12)	4 岁~组 (n=11)	≥7 岁组 (n=57)	χ^2 值	P 值
临床表现						
发热	8(67)	10(83)	9(82)	36(63)	—	0.458 ^a
咳嗽	12(100)	11(92)	9(82)	51(89)	—	0.561 ^a
气促	11(92)	1(8) ^b	1(9) ^b	11(19) ^b	—	<0.001 ^a
喘息	9(75)	2(17) ^b	0(0) ^b	4(25) ^b	—	<0.001 ^a
吸气性三凹征	4(33)	0(0)	0(0)	0(0)	—	<0.001 ^a
呼吸音降低	4(33)	2(17)	2(18)	18(32)	—	0.694 ^a
胸部 CT 改变						
气管支气管狭窄或堵塞	11(92)	10(83)	6(55)	29(51)	—	0.017 ^a
肺实变	9(75)	6(50)	4(36)	28(49)	3.734	0.285
肺不张	5(42)	4(33)	3(27)	24(42)	—	0.834 ^a
TBTB 镜下分型						
管壁软化型	2(17)	0(0)	0(0)	0(0)	—	0.045 ^a
淋巴结痂型	11(92)	11(92)	10(91)	39(68)	—	0.127 ^a
溃疡坏死型	0(0)	1(8)	0(0)	11(19)	—	0.180 ^a
炎症浸润型	1(8)	3(25)	1(9)	15(26)	—	0.454 ^a
管腔闭塞型	0(0)	0(0)	0(0)	7(12)	—	0.389 ^a
瘢痕狭窄型	0(0)	1(8)	1(9)	8(14)	—	0.781 ^a
肉芽增殖型	0(0)	0(0)	0(0)	3(5)	—	1.000 ^a

注：[TBTB] 气管支气管结核。a 表示采用 Fisher 确切概率法。b 表示与 <1 岁组相比， $P<0.008$ 。

2.2 TBTB 患儿支气管镜下表现

92 例 TBTB 患儿均行支气管镜检查，63 例初次支气管镜即明确诊断 TBTB，29 例患儿经多次支气管镜检查明确诊断为 TBTB。其中 56 例 (61%) 多肺叶支气管受累，36 例 (39%) 单肺叶支气管受

累。镜下分型：淋巴结痂型 71 例 (77%)，炎症浸润型 20 例 (22%)，溃疡坏死型 12 例 (13%)，瘢痕狭窄型 10 例 (11%)，管腔闭塞型 7 例 (8%)，肉芽增殖型 3 例 (3%)，管壁软化型 2 例 (2%)，未发现反复回缩型。各型镜下表现见图 1。

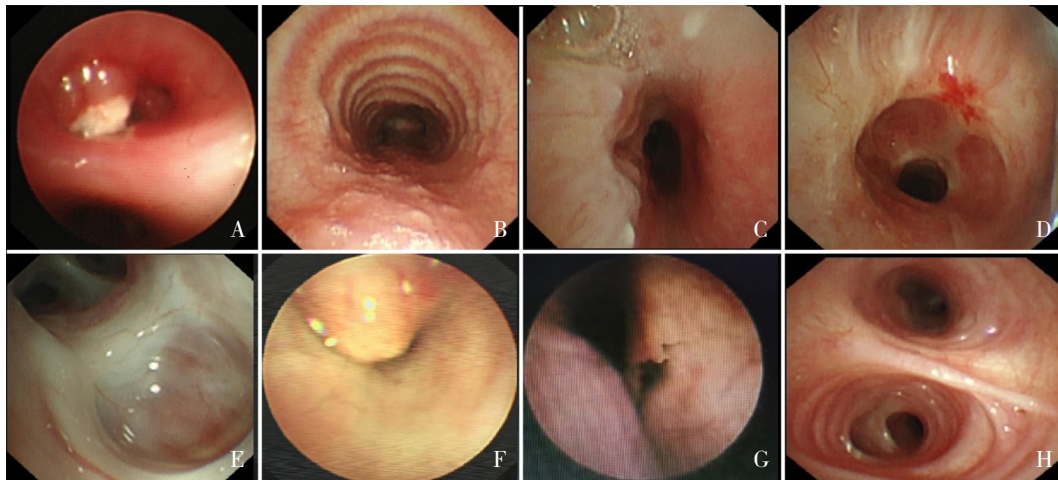


图 1 不同类型 TBTB 患儿的支气管镜下表现 A: 淋巴结痂型, 镜下可见干酪样物质破溃, 伴周围肉芽组织包裹; B: 炎症浸润型, 镜下可见气道壁黏膜充血水肿; C: 溃疡坏死型, 镜下可见管壁散在分布溃疡, 表面附着黄白色干酪样物质; D: 瘢痕狭窄型, 镜下可见管壁周围瘢痕增生, 原管腔开口处狭窄; E: 管腔闭塞型, 镜下可见原管腔开口位置消失; F: 肉芽增殖型: 镜下可见管腔内肉芽组织增生堵塞部分管腔; G、H: 管壁软化型, 镜下可见吸气相支气管管腔狭窄 (G), 远端可见支气管扩张 (H)。

2.3 治疗与转归

92 例患儿均行经支气管镜灌洗、经支气管镜气道内给药、钳夹、冷冻术、激光治疗、球囊扩张术等介入治疗, 随访 1 年, 显效 20 例 (22%), 有效 57 例 (62%), 无效 15 例 (16%), 有效率为 84% (显效+有效/总例数)。根据随访结束时是否遗留气道闭塞或瘢痕狭窄分为两组, 其中遗留气道闭塞或瘢痕狭窄组 34 例, 无气道闭塞或瘢痕狭

窄组 58 例。气道闭塞或瘢痕狭窄组患儿 TBTB 诊断时间、启动介入治疗时间较无气道闭塞或瘢痕狭窄组显著延迟, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。两组在性别、年龄、结核病接触史、卡介苗接种史、肺外结核、其他症状及体征 (包括发热、咳嗽、喘息、咯血、腹泻、体重不增或下降、呼吸音减低、吸气性三凹征)、胸部 CT 改变、病原学方面比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 2。

表 2 TBTB 患儿遗留气道闭塞或瘢痕狭窄单因素分析

项目	无气道闭塞或瘢痕狭窄组 ($n=58$)	气道闭塞或瘢痕狭窄组 ($n=34$)	χ^2/Z 值	P 值
一般资料				
性别 [男/女, 例]	31/27	11/23	3.845	0.050
年龄 [$M(P_{25}, P_{75})$, 岁]	9.3(1.7, 12.2)	11.3(6.6, 12.7)	759.0	0.066
结核病接触史 [例(%)]	18(31)	10(29)	0.027	0.870
卡介苗接种史 [例(%)]	47(81)	26(77)	0.272	0.602
肺外结核 [例(%)]	13(22)	6(18)	0.297	0.586
诊断/治疗时间 [$M(P_{25}, P_{75})$, d]				
启动介入治疗时间	60.0(30.0, 155.5)	144.0(58.0, 285.8)	624.5	0.003
TBTB 诊断时间	33.0(25.0, 92.0)	122.5(32.3, 245.5)	568.5	0.001
临床表现 [例(%)]				
咳嗽	55(95)	28(82)	2.498	0.114
发热	43(74)	20(59)	2.329	0.127
气促	20(34)	4(12)	5.737	0.017
体重不增或下降	10(17)	9(26)	1.114	0.291
喘息	11(19)	4(12)	0.814	0.367
咯血	3(5)	4(12)	0.553	0.457
腹泻	4(7)	0(0)	1.074	0.300
呼吸音降低	15(26)	11(32)	0.445	0.505
吸气性三凹征	3(5)	1(3)	0.000	1.000

表 2 (续)

项目	无气道闭塞或瘢痕狭窄组 (n=58)	气道闭塞或瘢痕狭窄组 (n=34)	χ^2/Z 值	P值
胸部CT改变 [例(%)]				
纵隔或肺门淋巴结肿大	53(91)	30(88)	0.016	0.899
气管支气管狭窄或堵塞	33(57)	23(68)	1.040	0.308
大叶性肺实变	29(50)	18(53)	0.074	0.785
大叶性肺不张	19(33)	17(50)	2.675	0.102
病原学相关结果 [n/N(%)] [#]				
IGRAs	48/54(89)	31/32(97)	0.812	0.367
PPD	42/51(82)	27/30(90)	0.560	0.541
痰液抗酸杆菌涂片	6/51(12)	4/31(13)	0.000	1.000
胃液抗酸杆菌涂片	5/49(10)	6/30(20)	0.587	0.444
BALF 抗酸杆菌涂片	10/44(23)	10/23(43)	3.106	0.078
痰液 X-pert	14/33(42)	11/25(44)	0.014	0.904
BALF X-pert	27/45(60)	18/24(75)	0.320	0.572

注：[TBTB] 气管支气管结核；[IGRAs] γ 干扰素释放试验；[PPD] 结核菌纯蛋白衍生物试验；[BALF] 支气管肺泡灌洗液；[X-pert] 结核分枝杆菌快速检测。[#]n/N表示阳性例数/全部检测例数。

2.4 TBTB 患儿发生气道闭塞及瘢痕狭窄的影响因素分析

以发生气道闭塞及瘢痕狭窄为因变量，将单因素分析中 $P \leq 0.05$ 的因素（性别、气促、TBTB 诊

断时间、启动介入治疗时间）作为自变量进行多因素 logistic 回归分析，结果显示 TBTB 诊断时间是 TBTB 患儿遗留气道闭塞或瘢痕狭窄的影响因素（ $P < 0.05$ ），见表 3。

表 3 TBTB 患儿遗留气道闭塞及瘢痕狭窄的多因素 logistic 回归分析

因素	B	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
性别 ^a	-0.861	0.502	2.944	0.086	0.423	0.158~1.130
气促 ^a	-1.949	1.001	3.792	0.051	0.142	0.020~1.013
TBTB 诊断时间 ^b	0.008	0.004	4.669	0.031	1.008	1.004~1.015
启动介入治疗时间 ^b	0.000	0.003	0.000	0.988	1.000	0.995~1.005
常数项	-0.640	0.438	2.134	0.144	0.527	

注：[TBTB] 气管支气管结核；[BALF] 支气管肺泡灌洗液。a 表示二分类变量，b 表示连续型变量。

2.5 TBTB 诊断时间对 TBTB 患儿遗留气道闭塞或瘢痕狭窄的预测价值评价

ROC 曲线结果显示，TBTB 诊断时间预测 TBTB 患儿遗留气道闭塞或瘢痕狭窄的 AUC 为 0.707 (95%CI: 0.595~0.818, $P=0.001$)，当约登指数取最大值 0.402 时，TBTB 诊断时间 92 d 是预测 TBTB 患儿遗留气道闭塞或瘢痕狭窄的最佳截断值，诊断灵敏度为 58.8%，特异度为 75.9%，见图 2。

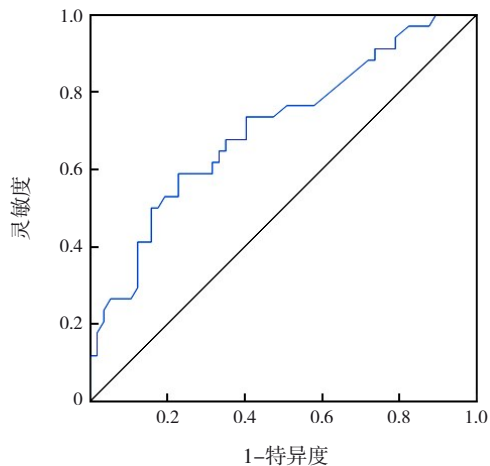


图 2 TBTB 诊断时间对遗留气道闭塞或瘢痕狭窄预测能力的 ROC 曲线

3 讨论

结核病是一种由结核分枝杆菌引起的慢性传染性疾病，中国是结核病的高负担国家^[11-12]。TBTB 是结核病的常见类型之一^[2-3]。研究显示原发性肺结核婴幼儿、重症结核病患儿的 TBTB 发生风险更高^[13-14]。本研究发现，婴儿发生 TBTB 的呼吸道症状较其他年龄组更重，因此对肺结核婴儿应警惕发生重症 TBTB。TBTB 在各年龄段均有发生，以学龄期儿童多见，这与部分研究报道结果一致^[4, 15-16]。推测原因可能有：西南地区是结核病高发区^[17]，学生肺结核发病率高^[18]，而肺结核及 TBTB 缺乏特异性临床表现，学校是儿童聚集场所，学龄期儿童更容易接触潜在结核感染者，增加肺结核及 TBTB 发病风险。

胸部 CT 在一定程度上能评估 TBTB 病变范围、支气管受累及后期治疗效果^[19]，常可辅助 TBTB 诊断。有研究发现胸部 CT 提示气道阻塞性病变的肺结核患儿 TBTB 发生率高^[20]，但也有研究认为胸部 CT 对支气管狭窄识别率低，在 TBTB 识别与诊断上存在局限性^[21-22]。本组 TBTB 患儿胸部 CT 提示气道狭窄或闭塞发生率高达 61%，提示对胸部影像学发现气道受累的肺结核患儿应尽早行支气管镜检查明确是否发生 TBTB。

结核分枝杆菌病原学检查仍是 TBTB 确诊标准之一^[8, 23]。本组患儿痰、胃液、BALF 抗酸杆菌涂片阳性率均较低，其中 BALF 涂片阳性率相对较高，与既往研究结果一致^[24]，推测可能原因如下：儿童痰液及胃液标本收集不易，载菌量不高^[15, 25]，且儿童 TBTB 的感染途径主要为胸内肿大的结核性淋巴结侵蚀气道及干酪样物质破溃^[26]，结核分枝杆菌病原易在病变管腔扩散，经支气管镜取 BALF 常偏向于病变部位收集标本，导致痰液及胃液标本阳性率低于 BALF。焦伟伟等^[27]发现 X-pert 试验灵敏度和特异度高于抗酸杆菌涂片检查，本研究结果与之一致。本组 TBTB 患儿 γ 干扰素释放试验阳性比例最高，达 92%，与其他研究报道一致^[21, 28]。因此，对疑诊 TBTB 患儿应及时选择相关病原学检查尽早明确诊断。

支气管镜是确诊 TBTB 的主要方法，可直视气管支气管内病变部位、类型、程度，同时也可通过支气管镜取样进行病原学诊断^[3]及介入治疗^[22, 29-30]。本组 TBTB 患儿支气管镜下分型以淋巴结瘘型（77%）最常见，推测与儿童 TBTB 常见感

染途径及机制为肿大的结核性淋巴结侵袭破坏气管支气管壁有关^[21]。刘芳等^[26]报道儿童 TBTB 以淋巴结瘘型为主，与本研究类似，而其他支气管镜下类型发生率较低，与本研究有一定差异，其可能原因为：TBTB 在不同地区的发病年龄有差异，年长儿免疫系统更加成熟，对结核感染抵抗力强，导致气道内病变程度不同；其次，西南地区潜在结核感染风险高^[17]，部分患儿 TBTB 病程较长，导致发生气道闭塞或瘢痕狭窄。本研究发现 61% 的 TBTB 患儿有多肺叶支气管受累，病变部位多集中在右侧支气管，研究结果与儿童免疫学特点、TBTB 常见的感染途径及发生机制相符，同既往研究报道一致^[20, 30-31]。

TBTB 诊断及治疗延迟与气道瘢痕狭窄的发生存在一定关系^[20]。TBTB 早期介入治疗可减少气道狭窄及软化的发生^[32]。本研究发现，TBTB 诊断时间和介入治疗启动时间延迟的 TBTB 患儿更容易遗留气道闭塞或瘢痕狭窄等不良预后。进一步多因素分析发现 TBTB 诊断时间延迟是 TBTB 发生气道闭塞或瘢痕狭窄的危险因素。因此，需进一步提升临床医师对 TBTB 的认知能力，避免 TBTB 诊治延迟导致气道闭塞及瘢痕狭窄的发生^[20]。

综上所述，TBTB 临床表现无特异性，<1 岁患儿临床表现更重，对胸部影像学提示气道受累的肺结核患儿应警惕 TBTB 发生。TBTB 诊断延迟可能与气道闭塞或瘢痕狭窄发生相关。

本研究具有一定的局限性。首先，本研究为回顾性研究，可能存在一定的主观偏倚，部分有意义变量可能未能纳入分析。其次，本研究为单中心研究，样本量较小，研究结果需要更多的前瞻性、大样本、多中心研究进一步验证。

[参 考 文 献]

- [1] 中华医学会结核病学分会儿童结核病专业委员会, 中国研究型医院学会结核病学专业委员会, 国家呼吸系统疾病临床医学研究中心, 等. 儿童肺结核诊断专家共识[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2022, 37(7): 490-496.
DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20211207-01436.
- [2] Jiao AX, Sun L, Liu F, et al. Characteristics and clinical role of bronchoscopy in diagnosis of childhood endobronchial tuberculosis[J]. World J Pediatr, 2017, 13(6): 599-603. PMID: 28623556. DOI: 10.1007/s12519-017-0046-1.
- [3] 祁雪, 彭小珊, 郭琰, 等. 支气管肺泡灌洗液 Xpert MTB/RIF 检测对儿童肺结核诊断准确性研究[J]. 中国循证儿科杂志, 2019, 14(6): 418-421.
DOI: 10.3969/j.issn.1673-5501.2019.06.004.

- [4] Peng AZ, Yang A, Li SJ, et al. Incidence, laboratory diagnosis and predictors of tracheobronchial tuberculosis in patients with pulmonary tuberculosis in Chongqing, China[J]. *Exp Ther Med*, 2020, 20(6): 174. PMID: 33093909. PMCID: PMC7571346. DOI: 10.3892/etm.2020.9304.
- [5] Jung SS, Park HS, Kim JO, et al. Incidence and clinical predictors of endobronchial tuberculosis in patients with pulmonary tuberculosis[J]. *Respirology*, 2015, 20(3): 488-495. PMID: 25620110. PMCID: PMC4409824. DOI: 10.1111/resp.12474.
- [6] Hanaoka J, Ohuchi M, Kaku R, et al. Bronchoscopic balloon dilatation combined with laser cauterization of high and long segmental tracheal stenosis secondary to endobronchial tuberculosis: a case report[J]. *Respir Med Case Rep*, 2019, 28: 100917. PMID: 31388485. PMCID: PMC6677927. DOI: 10.1016/j.rmcr.2019.100917.
- [7] 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. PMID: 29995804. PMCID: PMC6076191. DOI: 10.1097/MD.00000000000011464.
- [8] 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.
- [9] 丁卫民,唐神结,傅瑜. 重视气管支气管结核的早期正确分型分期诊断[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2021, 44(3): 167-169. PMID: 33721931. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20210110-00036.
- [10] Jin F, Mu D, Xie Y, et al. Application of bronchoscopic argon plasma coagulation in the treatment of tumorous endobronchial tuberculosis: historical controlled trial[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2013, 145(6): 1650-1653. PMID: 22999589. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.08.042.
- [11] World Health Organization. Global tuberculosis report 2021[EB/OL]. [2021-10-14]. <https://www.who.int/publications/digital/global-tuberculosis-report-2021>.
- [12] 卢春容,房宏霞,陆普选,等. WHO 2021年全球结核病报告: 全球与中国关键数据分析[J]. *新发传染病电子杂志*, 2021, 6(4): 368-372. DOI: 10.19871/j.cnki.xferbzz.2021.04.023.
- [13] 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.
- [14] Thomas TA. Tuberculosis in children[J]. *Pediatr Clin North Am*, 2017, 64(4): 893-909. PMID: 28734517. PMCID: PMC5555046. DOI: 10.1016/j.pcl.2017.03.010.
- [15] 陈晴,吴桂辉,黄涛,等. 气管支气管结核患儿并发肺不张的临床特征及危险因素研究[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(8): 930-936. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2022.01.601.
- [16] 宾松涛,王继,谭力,等. 11例儿童气管支气管结核支气管镜诊断与介入治疗效果观察[J]. *中国防痨杂志*, 2020, 42(5): 523-526. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2020.05.019.
- [17] 刘家起,姜婧,王亮,等. 2008-2017年全国肺结核发病的时空分布特征分析[J]. *现代预防医学*, 2020, 47(19): 3461-3464.
- [18] 陈卉,夏惜惜,张灿有,等. 2014-2018年全国学生肺结核疫情变化趋势及特征分析[J]. *中国防痨杂志*, 2019, 41(6): 662-668. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6621.2019.06.013.
- [19] 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. PMID: 30174922. PMCID: PMC6105961. DOI: 10.21037/jtd.2018.07.03.
- [20] 宋永春. 气管支气管结核的临床特点及危险因素分析[D]. 郑州: 郑州大学, 2019.
- [21] 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. PMID: 34711032. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20210504-00378.
- [22] 胡静. 支气管镜介入治疗25例儿童支气管结核临床分析[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2019.
- [23] 胡春梅,尹春阳,顾小燕,等. 15例儿童支气管结核的误诊分析[J]. *国际呼吸杂志*, 2018, 38(6): 428-430. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2018.06.006.
- [24] 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. DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2019.33.055.
- [25] 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. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20200224-00230.
- [26] 刘芳,饶小春,马渝燕,等. 252例儿童气管支气管结核分型探讨[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2022, 45(3): 282-288. PMID: 35279992. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20210624-00444.
- [27] 焦伟伟,孙琳,肖婧,等. 国家结核病规划指南——儿童结核病管理(第2版)[J]. *中国循证儿科杂志*, 2016, 11(1): 65-74. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5501.2016.01.016.
- [28] 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): 411-413, 414. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3865.2016.04.013.
- [29] 刘芳,饶小春,马渝燕,等. 经支气管镜介入治疗儿童淋巴管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.
- [30] 楼巧勤,祝春亚,周华,等. 35例气管支气管结核临床、影像和气管镜下表现[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2018, 18(5): 486-489. DOI: 10.16718/j.1009-7708.2018.05.008.
- [31] Su Z, Cheng Y, Wu Z, et al. Incidence and predictors of tracheobronchial tuberculosis in pulmonary tuberculosis: a multicentre, large-scale and prospective study in southern China[J]. *Respiration*, 2019, 97(2): 153-159. PMID: 30205411. DOI: 10.1159/000492335.
- [32] Kashyap S, Solanki A. Challenges in endobronchial tuberculosis: from diagnosis to management[J]. *Pulm Med*. 2014, 2014: 594806. PMID: 25197570. PMCID: PMC4147266. DOI: 10.1155/2014/594806.

(本文编辑: 李惠清)