临床药师参与脓肿分枝杆菌感染肺炎患儿的药学服务实践

孙　冲[a]，王传同[a]，张胜男[a]，康文清[b]，刘大鹏[b*]
（河南省儿童医院郑州儿童医院 a. 药学部，b. 新生儿重症监护室，河南郑州 450018）

摘要：非结核分枝杆菌（non-tuberculous mycobacteria，NTM）肺炎起病隐匿，难以诊断，多见于免疫功能紊乱或有慢性肺病的儿童。肺泡灌洗液二代测序在诊断 NTM 肺炎过程中逐渐受临床重视，有助于临床及时有效诊断。该文分析 1 例脓肿分枝杆菌感染免疫功能正常患儿的治疗过程，临床药师通过查阅相关文献，和临床医生共同探讨后，制定予阿奇霉素、亚胺培南 / 西司他丁、头孢西丁以及替加环素等治疗 2 个月后，患儿临床症状缓解，肺部病灶好转。出院后继续给予阿奇霉素干混悬剂、利奈唑胺片及莫西沙星片治疗。联合治疗共 7 月余，随访至今无复发。脓肿分枝杆菌导致免疫功能正常且 3 月龄以下患儿肺病相关报道较少，临床药师全程参与患儿诊疗过程，通过优化治疗方案和安全性监测，显著提高患儿疗效，为婴儿脓肿分枝杆菌感染临床用药提供重要参考。

关键词：婴儿；药学服务；脓肿分枝杆菌
中图分类号：R446.5；R725.6　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1672-9188(2026)06-0685-005
引用：孙冲, 王传同, 张胜男, 等. 临床药师参与脓肿分枝杆菌感染肺炎患儿的药学服务实践[J]. 世界临床药物, 2026, 47(6): 685-689. DOI：10.13683/j.wph.2026.06.015

Clinical pharmacists' participation in the pharmaceutical service practice for children with pulmonary infection caused by *Mycobacterium abscessus*

SUN Chong[a], WANG Chuantong[a], ZHANG Shengnan[a], KANG Wenqing[b], LIU Dapeng[b*]
(*a. Department of Pharmacy, b. Neonatal Intensive Care Unit, Henan Children's Hospital, Zhengzhou Children's Hospital, Zhengzhou 450018, Henan Province, China*)

Abstract: Pneumonia caused by non-tuberculous mycobacteria (NTM) has a subtle onset and is difficult to diagnose. It is more common in children with immune dysfunction or chronic lung diseases. Next-generation sequencing of alveolar lavage fluid has gradually received clinical attention in the diagnosis of NTM pneumonia, which is helpful for timely and effective diagnosis. This article analyzed the treatment process of a child with normal immune function who was infected by *Mycobacterium abscessus*. The clinical pharmacist, after consulting relevant literature and discussing with the clinical doctor, prescribed treatment regimen including azithromycin, imipenem/cilastatin, cefoxitin, and tigecycline. After two months of treatment, the child's clinical symptoms improved and the lung lesions also showed improvement. After discharge, the patient was continued to receive treatment with azithromycin dry suspension, linezolid tablets and moxifloxacin tablets. The combined treatment lasted for over 7 months. Since then, there had been no recurrence during the follow-up period. Reports of lung diseases caused by *Mycobacterium abscessus* in children with normal immune function and under 3 months of age were rare. Clinical pharmacists were involved in the entire diagnosis and treatment process of the children. By optimizing the treatment plan and conducting safety monitoring, the therapeutic effect of the children was significantly improved. This provided an important reference for the clinical use of drugs in infants with *Mycobacterium abscessus* infection.

Key words: infant; pharmaceutical care; *Mycobacterium abscessus*

收稿日期：2025-08-26
作者简介：孙冲，主管药师，研究方向：临床药学。
通信作者：刘大鹏，主任医师，研究方向：新生儿专业。
基金项目：河南省科技厅科技攻关项目(252102311123)

非结核分枝杆菌（non-tuberculous mycobacteria，NTM）引起的感染在全球范围内不断增加，部分欧美国家和地区 NTM 肺病发病率已超肺结核[1]，我国北京、上海、广州等地区发病率亦逐年上升，主要集中在中国南方和沿海地区。广州市 NTM 检出率显著高于全国平均水平，近 6 年呈上升趋势[2]，囊性纤维化、慢性阻塞性肺疾病及支气管扩张患者因呼吸道屏障受损、免疫较弱，感染 NTM 风险显著升高[3]，且由于 NTM 对许多常见的抗菌药物耐药，导致其治疗非常困难[4]。NTM 广泛分布于自然环境，仅少数菌种可导致人类严重疾病及机会性感染，脓肿分枝杆菌作为最常见致病 NTM 之一，主要引起肺部感染，还可引起皮肤和黏膜感染[5]。脓肿分枝杆菌感染多见于免疫功能低下患者[6]。婴儿期起病且无明确免疫缺陷基础的脓肿分枝杆菌肺炎，目前文献报道仍较为罕见，其抗感染治疗未有明确推荐[7]。本文通过报道 1 例临床药师全程参与的免疫功能正常婴儿脓肿分枝杆菌相关肺炎感染的病例，结合文献对感染特点、治疗方案优化及药学监护策略进行深入分析，为其在婴儿群体中的治疗提供参考。

1 病历资料

患儿，男，2 个月 14 d，孕 34 周出生，出生体质量 1.40 kg，当前体质量 3.38 kg。2024-12-19 患儿因接触呼吸道感染人群后出现咳嗽、痰鸣 8 d 就诊于当地县医院，予无创呼吸机辅助通气，抗感染、雾化吸痰等对症治疗。2024-12-19 胸片 X 线提示右肺肺炎。因治疗欠佳，故于 2024-12-24 转入我院。体格检查：体温 37.2 ℃，脉搏 159 次 / 分，呼吸 62 次 / 分，血压 78/45 mmHg。鼻导管吸氧下入科，神志清，反应差，全身皮肤苍白，无黄染，前囟平软，巩膜无黄染，双侧瞳孔等大等圆，对光反射灵敏，口唇苍白，颈软，气管居中。呼吸促，三凹征阳性，双肺呼吸音粗，可闻及少量痰鸣音。心音有力，律齐，心前区未闻及杂音。腹膨隆，软，脐部正常，肝右侧肋缘下约 2.0 cm，质软，脾未及，肠鸣音正常。四肢末梢暖，毛细血管再充盈时间 2 秒，四肢肌张力正常。辅助检查：GM 试验（2024-12-22）：阴性；G 试验（2024-12-22）＜ 37.5 pg/mL。血常规（2024-12-24）：白细胞 19.08×10^9/L，红细胞 2.89×10^{12}/L，血红蛋白 80 g/L，血小板 325×10^9/L，中性粒细胞百分比 58.1%，C 反应蛋白（C reactive protein，CRP）8.6 mg/L。2024-12-24 胸部 CT 平扫显示双肺各叶可见斑片状、团片状、结节状密度增高影，边缘模糊，部分片影内可见厚壁囊腔。入院诊断：重症肺炎、早产儿、极低出生体质量儿、早产性贫血。

2 诊疗经过

入院后，先送检患儿外周血培养。医生根据经验性给予头孢哌酮钠舒巴坦钠，一日 3 次，每次 80 mg/kg，联合氟康唑，一日 1 次，每次 12 mg/kg 抗感染治疗。治疗 4 d 后，2024-12-27 白细胞 13.12×10^9/L，中性粒细胞百分比 82.2 %，CRP 2.43 mg/L，体温正常。2024-12-28 肺泡灌洗液二代测序（next-generation sequencing，NGS）示脓肿分枝杆菌和耶氏肺孢子菌。免疫功能评估暂无异常。医生请临床药师会诊，根据患儿病情及 NGS 结果药师考虑主要为脓肿分枝杆菌引起的感染。医院微生物实验室暂未开展相关药敏试验，药师查阅相关文献，推荐以阿奇霉素为基础联用亚胺培南 / 西司他丁钠、头孢西丁作为治疗药物。故 2024-12-28 临床医生采纳阿奇霉素，一日 1 次，每次 10 mg/kg，用 3 d 停 4 d，联用亚胺培南 / 西司他丁钠每 6 小时 1 次，每次 15 mg/kg 治疗。2025-01-07 复查肺部 CT 提示两肺感染并部分片影内厚壁囊腔，考虑肺脓肿形成。再次请临床药师会诊协助制定方案，药师建议加用替加环素和头孢西丁[8]。根据药师建议医生于 2025-01-07 加用头孢西丁，一日 3 次，每次 50 mg/kg。2025-01-19 复查 CT 较前对比示双肺纹理粗，肺野透光度不均匀，两肺各叶可见斑片状、团片状、结节状密度增高影，边缘模糊，部分片影内可见厚壁

囊腔。复查痰液宏基因示脓肿分支杆菌，加用替加环素，一日 3 次，每次 1.2 mg/kg。2025-01-24 医生考虑亚胺培南 / 西司他丁钠已使用近 4 周 , 长疗程用药会患神经毒性风险性增高，调整为利奈唑胺，一日 3 次，每次 10 mg/kg。2025-02-10 患儿病情稳定，感染指标无明显异常，CT 胸部平扫回示两肺感染并局部厚壁囊腔，较前部分结节影减小、囊腔减小。再次请临床药师会诊制定口服序贯治疗方案，建议给予调整为口服利奈唑胺、阿奇霉素以及莫西沙星抗感染序贯治疗。后治疗期间患儿体温正常，白细胞和 CRP 指标呈下降趋势，其余无明显异常，治疗期间，患儿肝肾功能指标均正常，故 2025-02-11 予以患儿出院。2025-03-12 门诊随访，复查血常规、血生化、CRP 均正常，儿童门诊监测各项生长发育指标均处于正常范围。复查胸部 CT 提示双肺散在感染，较前明显好转。2025-04-30 随访复查肺部 CT 提示较前基本吸收，痰液宏基因转阴。

3 讨论

3.1 感染诊断及临床特点

NTM 肺炎起病隐匿，难以诊断，多见于免疫功能紊乱或有慢性肺病的儿童 [9]。NGS 在 NTM 肺炎诊断过程中逐渐受临床重视，有助于临床及时有效诊断病情。除微生物学标准外，NTM 肺炎胸部影像学多显示结节或空洞性阴影；多灶性支气管扩张以及多发性小结节病变 [10]。本例患儿起病时仅 2 个月 14 d，临床表现为轻微咳嗽、呕吐、气促等非特异性表现，无发热，起病隐匿。患儿肺泡灌洗液 NGS 示脓肿分枝杆菌，CT 示典型 NTM 肺病空洞影像，体液免疫及细胞免疫、血液代谢筛查、尿液代谢筛查、全外显基因检测、心电图、腹部及心脏彩超均未见异常，呼吸爆发试验阴性，排除免疫缺陷和其他慢性肺部疾病。结合病史、临床表现、肺部影像学、肺泡灌洗液培养 NGS 结果，确诊为 NTM 肺病。

3.2 脓肿分枝杆菌肺病的治疗

脓肿分枝杆菌的耐药机制多样，对多种药物天然耐药，机制包括活性氧的清除、药物靶基因的突变，细胞壁低渗透性降低药物浓度、细胞表达多种耐药酶、上调外排泵增加药物排出等 [11-12]，还可改变自身的药物代谢途径，使药物在细胞内聚集降低，从而降低杀菌效果 [13]。脓肿分枝杆菌肺炎的最佳治疗方案和疗程目前仍不清楚，特别是在小婴儿群体中缺乏可获得的前瞻性对照研究的证据。

对于有空洞的患者，多考虑手术切除，手术切除有利于减少播散改善预后。但本文患儿年龄小，考虑手术对患儿未来发育有影响，临床医生暂不考虑手术，予多药联合治疗。当前 NTM 治疗从“老药联用”转向多元创新，吸入制剂（阿米卡星脂质体、氯法齐明）、老药新用（奥马环素、噁唑烷酮类）、联合疗法、新型药物、噬菌体疗法等均有突破，为不同患者提供更多选择，但在婴儿群体中经验较少。杨松等 [14] 推荐不论敏感脓肿分枝杆菌还是耐药患者都应采用一种大环内酯类药物的多药联合治疗方案，研究指出脓肿分枝杆菌肺炎病情较重，多种药物联合治疗是基于病原菌的体外突变性、治疗过程中获得性耐药的产生以及病情快速进展等原因，治疗初始阶段应包含至少 3 种有效药品。《非结核分枝杆菌病诊断与治疗指南（2020 年版）》[15] 推荐克拉霉素敏感或诱导型大环内酯类耐药患者、大环内酯类高度耐药患者初始阶段均优先阿米卡星、替加环素、头孢西丁、亚胺培南 / 西司他丁、克拉霉素或口服阿奇霉素。总疗程未有统一推荐，可至病原检测阴性后 1 年 [16-17]。

本文患儿年龄小，涉及超说明书用药，需结合患儿的胎龄、年龄、体质量、基础状况等综合考虑具体的用药组合及剂量 [18]。针对患儿相关指南推荐的治疗药物主要包括利奈唑胺、克拉霉素、阿奇霉素、阿米卡星、利福布汀、亚胺培南 / 西司他丁钠、替加环素以及米诺环素等 [4]。阿奇霉素半衰期长，每天给药 1 次，可序贯口服。亚胺培南 / 西司

他丁需关注其神经系统毒性，头孢西丁、利奈唑胺在儿童中应用经验较丰富，病情稳定后利奈唑胺可改口服序贯治疗[19]。阿米卡星在儿科中应慎用，尤其早产儿及新生儿的肾脏组织尚未发育完全，使本类药物的半衰期延长，药物易在体内蓄积产生毒性反应；利福霉素类具有肝药酶诱导作用不宜联合用药；米诺环素、替加环素 8 岁以下儿童禁用不作为首选药物，其他用药方案欠佳的情况下可选择联合使用。指南还指出阿奇霉素、阿米卡星、头孢西丁、替加环素、亚胺培南 / 西司他丁对脓肿分枝杆菌有较强活性，利奈唑胺、米诺环素、复方磺胺甲噁唑、利福布汀有一定活性。基于指南推荐和药物安全性考虑，本例 NGS 结果回报后，药师建议停用头孢哌酮钠舒巴坦钠和氟康唑，推荐以阿奇霉素为基础联用亚胺培南 / 西司他丁钠、头孢西丁作为治疗药物，药物剂量参考《实用新生儿学》与药品说明书。临床采纳阿奇霉素联合亚胺培南 / 西司他丁钠两种药物进行治疗。10 d 后复查肺部 CT 提示脓肿形成考虑抗感染治疗欠佳。药师建议加用针对脓肿分枝杆菌活性较强的替加环素和头孢西丁，且头孢西丁联用亚胺培南对 MABC 具有较好的协同抑菌效应，临床采纳建议。亚胺培南 / 西司他丁钠已使用 4 周后调整为利奈唑胺，后续改口服序贯。指南[15]指出 MABC 肺病的延续阶段治疗方案口服阿奇霉素、利奈唑胺以及环丙沙星或莫西沙星等。患儿出院时，临床药师基于指南推荐、考虑莫西沙星在肺泡巨噬细胞中的浓度更高，建议给予对脓肿分枝杆菌有较强活性且有口服剂型的利奈唑胺片、阿奇霉素干混悬剂、莫西沙星片抗感染，并制定每月随访策略，根据复查结果逐渐减停药物，治疗效果明显[20-21]。肺部空洞的形成与疾病治疗失败有关，本文患儿多药联合治疗后空洞基本消退。治疗 1 个月余门诊随访，复查血常规、CRP 均正常，CT 示较前明显好转，治疗 6 个月余门诊随访复查肺部 CT 提示较前基本吸收，各项生长发育指标均处于正常范围。未来，临床药师需持续随访研究患儿的长期后遗症和免疫反应。本文患儿早产、年龄小，尽管指南中已列出针对儿童脓肿分枝杆菌的推荐药物，但其治疗复杂，仍需通过大量临床案例进一步评估各种治疗方案对该群体的适用性和疗效。

3.3 药学监护

作为临床药师，协助医生制定治疗方案，用药期间根据患儿体质量变化及时提醒调整剂量。不仅关注患者用药疗效，还应关注用药期间可能发生的不良反应。患儿年龄小，肝肾功能发育不完善，多种药物长期联用需密切关注肝肾功能，除此之外，阿奇霉素还应关注胃肠道反应、肝毒性和心脏毒性。亚胺培南 / 西司他丁可引起多系统不良反应，应关注其神经毒性。利奈唑胺应关注其骨髓抑制的影响。替加环素关注胃肠道反应、肝毒性。本患儿肌酐水平处于正常范围，肾功能未见明显异常，亦未出现神经毒性症状。患儿住院期间未出现肝损，2025-04-30 门诊复查肝功能 ALT 102.4 U/L，AST 87.3 U/L，其余指标正常，予双环醇口服治疗 4 周，2025-05-26 复查指标基本正常。患儿出院时，临床药师对患儿家长进行用药宣教，阿奇霉素在餐前 1 h 或者餐后 2 h 温水服用，莫西沙星和利奈唑胺的吸收受食物影响不大，饭前或饭后服用均可。莫西沙星不应与乳制品或含钙、铁、锌制剂同服，以免影响吸收，因其可引起光敏反应，用药期间亦避免患儿过度暴露于日光，并嘱咐定期来院复查各项实验室检查。

4 结语

综上所述，脓肿分枝杆菌的治疗需多种药物联合用药，针对患儿早产、年龄小的特点，临床药师提出以阿奇霉素为基础联用亚胺培南 / 西司他丁钠、头孢西丁、替加环素及利奈唑胺等用药方案，临床药师通过对药物治疗方案的全程监测和评估，为无免疫缺陷婴儿脓肿分枝杆菌感染的超说明书用药、多药联合治疗及长期临床管理提供了实践依据。但

本研究也存在药敏试验数据不完整、单案例研究样本量小等局限性，相关结论的普适性仍需更多临床数据进一步验证。

参考文献：

[1] JARCHOW-MACDONALD A, SMITH M, SEAGAR A, *et al*. Changing incidence and characteristics of nontuberculous mycobacterial infections in Scotland and comparison with *mycobacterium tuberculosis* complex incidence (2011 to 2019) [J]. Open Forum Infect Dis, 2022, 10 (1): ofac665.

[2] DEQING L, KHAN MT, YAOJU T, *et al*. Increasing trends of non-tuberculous mycobacteria clinical isolates in Guangzhou, China [J]. Acta Trop, 2024, 260: 107398.

[3] LIU CF, SONG YM, HE WC, *et al*. Nontuberculous mycobacteria in China: incidence and antimicrobial resistance spectrum from a nationwide survey [J]. Infect Dis Poverty, 2021, 10 (1): 59.

[4] 梁嘉慧, 王双杰, 李林霖, 等. 1例婴幼儿脓肿分枝杆菌复合群肺病报道并文献复习[J]. 儿科药学杂志, 2025, 31 (4): 34-39.

[5] 缪明, 王伟, 苗立云. 脓肿分枝杆菌胸腔积液1例报告[J]. 临床肺科杂志, 2025, 30 (2): 322-324.

[6] 徐东, 周秀云, 黄永建. 多药联合治疗婴儿非结核分枝杆菌肺病2例[J]. 医药导报, 2022, 41 (10): 1476-1479.

[7] LIU W, CHU J, XIE Z, *et al*. *Mycobacterium abscessus* pulmonary disease presenting with spontaneous pneumomediastinum and subcutaneous emphysema in childhood acute lymphoblastic leukemia: a case report and literature review [J]. Bio Med Central Pediatr, 2023, 23 (1): 431.

[8] PANDEY R, CHEN L, MANCA C, *et al*. Dual β-lactam combinations highly active against *Mycobacterium abscessus* complex *in vitro* [J]. mBio, 2019, 10 (1): e02895-18.

[9] KIM S, MOON SM, JHUN BW, *et al*. Species distribution and macrolide susceptibility of *Mycobacterium fortuitum* complex clinical isolates [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2019, 63 (6): e02331-18.

[10] ANGELETTE AL, RANDO LL, WADHWA RD, *et al*. Tetracycline-, doxycycline-, minocycline-induced pseudotumor cerebri and esophageal perforation [J]. Adv Ther, 2023, 40 (4): 1366-1378.

[11] WEERAKOON SA, AL SALTI M, MOHSIN J, *et al*. Early disseminated *Mycobacterium abscessus* complex infection in an infant with coexisting cystic fibrosis and progressive familial intrahepatic cholestasis: case report and literature review [J]. Sultan Qaboos Univ Med J, 2022, 22 (2): 295-299.

[12] 杨映晖, 姚向阳, 宋育明, 等. 某院非结核分枝杆菌感染患者的病原菌分布及其耐药性分析[J]. 抗感染药学, 2024, 21 (9): 959-962.

[13] SANDS A, KLEPPER E, BOLTON M. *Mycobacterium abscessus* pneumonia in an immunonormal infant [J]. Pediatr Infect Dis J, 2022, 41 (12): e537-e539.

[14] 杨松, 郭建琼, 严晓峰, 等. 欧美2020年版《非结核分枝杆菌肺病临床实践指南》解读[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44 (8): 699-704.

[15] 中华医学会结核病学分会. 非结核分枝杆菌病诊断与治疗指南(2020年版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43 (11): 918-946.

[16] DIEL R, RINGSHAUSEN F, RICHTER E, *et al*. Microbiological and clinical outcomes of treating non-mycobacterium avium complex nontuberculous mycobacterial pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis [J]. Chest, 2017, 152 (1): 120-142.

[17] SAINT GL, THOMAS MF, ZAINAL ABIDIN N, *et al*. Treating nontuberculous mycobacteria in children with cystic fibrosis: a multicentre retrospective study [J]. Arch Dis Child, 2022, 107 (5): 479-485.

[18] 袁成莹, 赵顺英, 李惠民. 儿童非结核分枝杆菌肺病的研究进展[J]. 中华儿科杂志, 2023, 61 (8): 749-752.

[19] 国家卫生健康委合理用药专家委员会. 国家抗微生物治疗指南(第3版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023.

[20] El HELOU G, VIOLA GM, HACHEM R, *et al*. Rapidly growing mycobacterial bloodstream infections [J]. Lancet Infect Dis, 2013, 13 (2): 166-174.

[21] 吴光华, 闫聪聪, 邢亚兵. 儿童导管相关偶发分枝杆菌血流感染的药学实践1例[J]. 世界临床药物, 2023, 44 (11): 1211-1214.

(编辑：沈佳婕)