伊朗分枝杆菌感染的案例报道及文献分析Δ

张烨雯[1,2*]，罗成玲[3]，蒋文高[1]，陈　敏[3]，杜　倩[4]，姚　伟[3]，刘松青[4]，奚　鑫[4#]（1.重庆医科大学药学院，重庆 401120；2.中国药科大学基础医学与临床药学学院，南京　210000；3.重庆医科大学附属第三医院呼吸内科，重庆　401120；4.重庆医科大学附属第三医院药剂科，重庆　401120）

中图分类号　R915　　**文献标志码**　A　　**文章编号**　1001-0408（2025）15-1931-05
DOI　10.6039/j.issn.1001-0408.2025.15.20

摘　要　目的　通过1例病例的诊疗并结合文献报道的病例分析，为伊朗分枝杆菌感染的治疗提供参考。**方法**　通过案例报道与文献回顾，归纳伊朗分枝杆菌感染患者的临床特点、治疗方案、结局。**结果**　在本文报道的案例（1例）中，临床药师参与会诊后建议给予患者左氧氟沙星（0.5 g，qd，ivgtt）+克拉霉素缓释片（1 000 mg，qd，po）+乙胺丁醇片（0.75 g，qd，po）治疗，随后患者好转出院。共检索到12篇文献，涉及13例患者。其中，男性7例、女性6例，50岁及以上患者占69.23%；伊朗分枝杆菌感染者的临床、影像学表现无特异性，以肺部感染为主；药敏实验结果显示，伊朗分枝杆菌对阿米卡星、克拉霉素、利奈唑胺、乙胺丁醇等多种药物敏感；选择三药联合治疗的患者最多；临床转归方面，临床治愈9例（69.23%），细菌学阴转3例（23.08%），治疗失败1例（7.69%）。**结论**　对于伊朗分枝杆菌感染，从阿米卡星、克拉霉素、莫西沙星、左氧氟沙星、米诺环素、乙胺丁醇等药物中选择3类不同作用机制的药物进行三联治疗可能是较为理想的方案。

关键词　伊朗分枝杆菌；非结核分枝杆菌；药物治疗；文献回顾

Case report and literature analysis of *Mycobacterium iranicum* infection

ZHANG Yewen[1,2], LUO Chengling[3], JIANG Wengao[1], CHEN Min[3], DU Qian[4], YAO Wei[3], LIU Songqing[4], XI Xin[4]（1. College of Pharmacy, Chongqing Medical University, Chongqing 401120, China; 2. School of Basic Medicine and Clinical Pharmacy, China Pharmaceutical University, Nanjing 210000, China; 3. Dept. of Respiratory Medicine, Third Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 401120, China; 4. Dept. of Pharmacy, Third Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 401120, China）

ABSTRACT　OBJECTIVE To offer a reference for the treatment of *Mycobacterium iranicum* infection by analyzing the diagnosis and management of a single case alongside literature-reported cases. **METHODS** Through case report and literature reviews, this study synthesized the clinical features, therapeutic regimens, and patient outcomes of those infected with *M. iranicum*. **RESULTS** In the single case documented in this report, subsequent to clinical pharmacists' involvement in the consultation, the patient was prescribed a therapeutic regimen comprising levofloxacin (0.5 g, qd, ivgtt)+Clarithromycin sustained-release tablets (1 000 mg, qd, po) + Ethambutol tablets (0.75 g, qd, po). The patient exhibited clinical improvement and was discharged after treatment. This article integrated 12 published studies, encompassing 13 patients (7 male and 6 female), of whom 69.23% were aged ≥50 years. Patients infected with *M. iranicum* exhibited non-specific clinical manifestations and imaging features, with pulmonary infection as the primary presentation. Antimicrobial susceptibility test revealed that *M. iranicum* was susceptible to multiple agents, including amikacin, clarithromycin, linezolid, and ethambutol. The three-drug combination therapy was the most frequently employed regimen. In terms of clinical outcomes, there were 9 cases (69.23%) of clinical cure, 3 cases (23.08%) of bacteriological negativity conversion, and 1 case (7.69%) of treatment failure. **CONCLUSIONS** For *M. iranicum* infection, a triple-drug therapeutic regimen consisting of three agents with distinct mechanisms of action selected from amikacin, clarithromycin, moxifloxacin, levofloxacin, minocycline, ethambutol, and other relevant drugs may represent a relatively optimal strategy.

KEYWORDS　*Mycobacterium iranicum*; nontuberculous mycobacteria; pharmacotherapy; literature review

Δ **基金项目**　重庆市临床药学重点专科建设项目[No.委办（2024-81）]；重庆医科大学教育教学改革研究项目（No.JY20240429）

＊ **第一作者**　硕士研究生。研究方向：临床药学。E-mail：1193165274@qq.com

通信作者　副主任药师，硕士。研究方向：临床药学。E-mail：650101@hospital.cqmu.edu.cn

随着细菌分离鉴定技术的不断进步，新的非结核分枝杆菌（nontuberculous mycobacteria，NTM）菌种不断被发现。伊朗分枝杆菌（*Mycobacterium iranicum*）便是近十几年来新发现的一种快速生长的新型NTM菌种，于2013年在伊朗首次被关注并因此得名[1]。目前，国内外报道的伊朗分枝杆菌感染病例较少，在临床上属于罕见病原菌感染，其易感因素、临床表现尚不明确，也无伊朗分枝杆菌耐药性相关的流行病学调查研究，相关权威指南[2—3]也无针对该菌种感染的处置意见，导致临床决策缺乏权威依据，为伊朗分枝杆菌感染的治疗带来一定挑战。本文报道了1例伊朗分枝杆菌肺部感染的案例，并结合国内外关于伊朗分枝杆菌感染的案例报道，总结了伊朗分枝杆菌的流行病学特征及伊朗分枝杆菌感染的药物治疗策略要点，旨在为临床用药提供参考依据。

1　1例伊朗分枝杆菌感染的案例报道

患者男性，60岁，因“咳嗽、咳痰、活动后气促5年，加重2 d”于2023年11月6日入重庆医科大学附属第三医院呼吸科住院治疗。患者平素健康状态良好，否认糖尿病、高血压等疾病史以及食物、药物过敏史。患者胸部CT结果提示：双肺多发炎症、邻近胸膜增厚、双肺散在实性小结节、右肺中叶“树芽征”。入院诊断为慢性阻塞性肺疾病（chronic obstructive pulmonary disease，COPD）伴有急性加重、右肺阴影待查：结核（?）。入院后予以左氧氟沙星（0.5 g，ivgtt，qd）抗感染、布地奈德和异丙托溴铵舒张支气管等对症治疗。11月7日，患者气管镜检查结果显示：气管、双侧支气管黏膜发生急慢性炎症性改变。送肺泡灌洗液进行宏基因组二代测序（metagenomic next-generation sequencing，mNGS）。血气分析结果显示：吸氧浓度为21.00%，碳酸氢根为29.2 mmol/L↑，氧分压为72 mmHg（1 mmHg≈0.133 3 kPa）↓；血常规结果显示：白细胞计数为4.6×10^{9} L^{-1}，超敏C反应蛋白为12.79 mg/L↑，红细胞沉降率为43.00 mm/h↑。11月8日，患者仍有咳嗽、咳痰、气促等症状；肺泡灌洗液mNGS检查结果回报：伊朗分枝杆菌序列数1 727条、铜绿假单胞菌序列数1 568条。结合患者影像学提示右肺中叶“树芽征”，考虑为伊朗分枝杆菌、铜绿假单胞菌感染。

由于伊朗分枝杆菌是近十几年来发现的新型菌种，国内外相关指南无伊朗分枝杆菌感染治疗方案推荐[2—3]。因此，临床医生邀请临床药师巡诊，协助制定抗感染治疗方案。临床药师通过查阅文献，发现伊朗分枝杆菌感染的治疗方案存在较大差异，其中三药联合治疗方案中的药物名称、给药剂量、疗程等药物信息最完整，且临床治愈率高、无严重不良事件发生[4—8]。同时，根据Shojaei等[1]的研究显示，伊朗分枝杆菌对阿米卡星、克拉霉素、乙胺丁醇、左氧氟沙星等敏感。结合我院药品可及性，临床药师与临床医生沟通后，给予患者左氧氟沙星（0.5 g，qd，ivgtt）+克拉霉素缓释片（1 000 mg，qd，po）+乙胺丁醇片（0.75 g，qd，po）三联抗感染治疗。同时，临床药师向患者交代用药注意事项：治疗期间避免阳光暴晒；克拉霉素和左氧氟沙星联合使用可能会使Q-T间期延长[9—10]，每月随访心电图，避免联用其他延长Q-T间期的药物；注意肌腱炎、中枢神经兴奋、视神经毒性等风险。

11月12日，患者咳嗽、咳痰、气促明显好转，肺泡灌洗液培养未见异常，患者要求出院。院外继续以左氧氟沙星片（0.5 g，po，qd）+克拉霉素缓释片（1 000 mg，qd，po）+乙胺丁醇片（0.75 g，qd，po）治疗，临床药师交代患者每月随访胸部影像学、复查痰NTM培养，需连续3次痰NTM培养阴性且胸部影像学病灶完全吸收方可考虑停药，停药后随访1年。患者出院1个月后临床药师进行电话随访，患者诉服药期间未出现任何不适，未在当地医院复查胸部影像学，自行停药；后续随访，患者仍未诉任何不适。

2　伊朗分枝杆菌感染案例的文献分析

2.1　文献检索、筛选与数据分析

临床药师分别以“伊朗分枝杆菌”“*Mycobacterium iranicum*”为关键词，检索PubMed、Embase、中国知网、万方、维普等国内外数据库，检索时限均为建库起至2024年11月30日。纳入标准：伊朗分枝杆菌感染的个案报道。排除标准：（1）重复发表的文献及会议文献；（2）无法获取全文信息的文献；（3）判断为定植或污染的案例报道。2名研究者独立根据纳排标准筛选文献，并交叉核对。应用Excel 2019软件统计数据，提取纳入文献中相关的病例信息，包括患者性别、年龄、基础疾病、感染部位、治疗方案和疗程、临床转归等。

2.2　案例报道汇总情况

按照纳排标准，本研究收集到相关的案例报道文献共12篇[1,4—8,11—16]，其中英文文献10篇、中文文献2篇，报道病例主要来自亚洲、欧洲等地区，共纳入13例患者（病例基本信息详见表1）。

2.2.1　患者一般资料

由表1可知，本研究纳入的13例患者中男性7例（53.85%）、女性6例（46.15%）；患者的年龄为11～79岁，其中50岁及以上的占69.23%（9/13）；基础病史不详的2例，有糖尿病、COPD、手外伤、AIDS、肾病等基础疾病的共11例（84.62%）。

表1　13例伊朗分枝杆菌感染病例的基本信息

序号	发表年份	国家	性别	年龄/岁	基础疾病	临床表现	影像学表现	检出部位/检测方法	联合方案	治疗方案	疗程/d	临床转归
1[1]	2013	伊朗	女	60	COPD	－	－	肺部/肺泡灌洗液培养+基因测序	单药	阿米卡星,环丙沙星	不详	临床治愈
2[1]	2013	伊朗	男	18	肾移植	－	－	皮肤软组织/组织培养+基因测序	单药	阿米卡星	不详	临床治愈
3[4]	2024	中国	女	65	肺癌	干咳,无发热,胸痛	右肺斑片影	肺部/肺泡灌洗液mNGS	三联	莫西沙星(400 mg,qd)+多西环素(100 mg,bid)+磺胺甲噁唑/甲氧苄啶(800/160 mg,bid)	60	临床治愈
4[5]	2022	美国	男	79	肺间质肺炎、支气管扩张	呼吸困难、咳嗽、体重减轻	未见异常	肺部/痰培养	三联	多西环素(100 mg,bid)+环丙沙星(500 mg,bid)+磺胺甲噁唑/甲氧苄啶(800/160 mg,bid)	270	临床治愈
5[6]	2021	中国	男	67	糖尿病、高血压	发热;脑脊液检查:脑脊液压力为200 mmH_2O(1 mmH_2O=9.806 7 Pa)、葡萄糖为2.98 mmol/L,氯化物为122 mmol/L,白细胞计数为130×10^6 L^{-1}	－	颅内/脑脊液基因测序	三联	美罗培南(2.0 g,q8 h)+莫西沙星(0.4 g,qd)+克拉霉素(0.5 g,bid)	30	临床治愈
6[7]	2018	德国	女	58	手外伤	皮肤溃疡、结节	－	皮肤软组织/PCR检测和核酸测序	三联	异烟肼+利福平+乙胺丁醇,用法用量不详	180	临床治愈
7[8]	2016	日本	男	60	糖尿病肾病	腹膜透析液浑浊,无发热、腹痛	－	腹腔/腹膜透析液PCR检测	三联	左氧氟沙星(500 mg,qod)+克拉霉素(400 mg,qd)+米诺环素(100 mg,qd)	175	临床治愈
8[11]	2023	中国	男	11	克罗恩病	发热、行为异常、发呆、意识障碍、胡言乱语	右侧额叶少许软化灶	颅内/脑脊液高通量测序	四联	美罗培南+利奈唑胺+阿米卡星+左氧氟沙星,用法用量不详	10	细菌学阴转;复查脑脊液高通量测序未见异常
9[12]	2023	中国	男	60	－	头痛、头晕、恶心、呕吐、发热;脑脊液检查:脑脊液压力正常,葡萄糖值正常,氯化物为118.2 mmol/L,白细胞计数为69×10^6 L^{-1}	－	颅内/脑脊液基因测序	四联	亚胺培南+米诺环素+莫西沙星+利奈唑胺,用法用量不详	不详	临床治愈
10[13]	2023	美国	女	76	多发性心肌炎	发热、体重减轻、全身乏力	－	血液/血培养+基因测序	二联序贯单药	阿奇霉素+磺胺甲噁唑/甲氧苄啶,磺胺甲噁唑/甲氧苄啶,用法用量不详	180	细菌学阴转;复查血培养未见细菌生长
11[14]	2017	美国	女	39	糖尿病	指关节周围疼痛、肿胀	组织肿胀	指关节组织/组织培养	二联	克拉霉素(500 mg,bid)+米诺环素(100 mg,bid)	150	临床治愈
12[15]	2013	美国	女	58	－	发热、咳嗽	未见异常	肺部/痰培养+基因测序	单药	多西环素(100 mg,bid)、米诺环素(100 mg,bid)	10	治疗失败:临床症状缓解后因药物不良反应停药,而后继发支气管扩张
13[16]	2013	伊朗	男	44	COPD、AIDS	发热、胸痛、体重减轻	未见异常	肺部/肺泡灌洗液培养	二联	阿米卡星+环丙沙星,用法用量不详	90	细菌学阴转;复查肺泡灌洗液培养未见细菌生长

AIDS:获得性免疫缺陷综合征(acquired immunodeficiency syndrome);－:案例中未提及相关信息。

2.2.2　伊朗分枝杆菌检出部位

纳入的13例患者中,检出病原体的部位如下:肺部5例(38.46%)、颅内3例(23.08%)、皮肤软组织2例(15.38%)、血液1例(7.69%)、指关节组织1例(7.69%)、腹腔1例(7.69%)。

2.2.3　临床表现

13例确诊伊朗分枝杆菌感染的患者,根据感染部位呈现不同的临床症状。肺部感染可表现为咳嗽、气促、发热、胸痛、体重减轻,伴或不伴有影像学改变;颅内感染可表现为发热、头痛、头晕、恶心、呕吐、行为异常、胡言乱语,脑脊液检查结果提示脑脊液压力正常或轻度增加、白细胞计数轻度增加、葡萄糖值正常、氯化物正常或轻度降低;血流感染可表现为发热、体重减轻、全身乏力;皮肤软组织感染可表现为皮肤溃疡、结节;指关节组织感染可表现为指关节周围疼痛、组织肿胀,影像学检查表现为组织肿胀;腹腔感染表现为腹膜透析液浑浊,无发热、腹痛。

2.2.4　用药情况

13例确诊伊朗分枝杆菌感染的患者均接受了个体化抗分枝杆菌治疗,治疗方案包括单药治疗(3例)、二联序贯单药治疗(1例)、二联治疗(2例)、三联治疗(5例)、四联治疗(2例);除3例疗程不详、1例治疗失败外,其余9例临床治愈或细菌学阴转患者的疗程为10～270 d,疗程中位数为120 d;涉及药物有阿米卡星、环丙沙星、亚胺培南、利奈唑胺、多西环素、磺胺甲噁唑/甲氧苄啶、异烟肼、利福平、乙胺丁醇、克拉霉素、米诺环素、莫西沙星、左氧氟沙星。

2.2.5　伊朗分枝杆菌药敏实验结果

Shojaei等[1]对5株伊朗分枝杆菌进行了药物敏感性实验,结果显示伊朗分枝杆菌对阿米卡星、头孢西丁、克拉霉素、乙胺丁醇、亚胺培南、米诺环素、磺胺甲噁唑/甲氧苄啶、利奈唑胺敏感。Inagaki等[8]根据美国临床实验室标准化协会《M24-A2》指南标准,采用微量肉汤稀释法对1株伊朗分枝杆菌测定了药物的最低抑菌浓度(minimal inhibitory concentrations,MIC),详见表2。

表2　1株伊朗分枝杆菌的药敏结果

药物名称	MIC/(μg/mL)	MIC敏感折点/(μg/mL)	结果
阿米卡星	1.00	≤16.0	敏感
克拉霉素	0.50	≤2.0	敏感
环丙沙星	0.06	≤1.0	敏感
亚胺培南	0.25	≤4.0	敏感
米诺环素	0.25	≤1.0	敏感

2.2.6　临床转归

结合案例报道描述的结局及《非结核分枝杆菌病诊断与治疗指南(2020年版)》对治疗转归的判断标准，本研究对13名确诊伊朗分枝杆菌感染患者的案例进行整理与归纳。结果显示，临床治愈9例(69.23%)，细菌学阴转3例(23.08%)，治疗失败1例(7.69%)。

3　讨论

3.1　伊朗分枝杆菌的生物学与致病特点

随着mNGS等技术在微生物研究领域的广泛应用，目前NTM的物种鉴定已扩展至200余种[17]。根据《伯杰氏系统细菌学手册》的分类标准，NTM可依据生长速率分为快速生长型(rapidly growing mycobacteria，RGM)和缓慢生长型两大类[3]。伊朗分枝杆菌作为近年来比较关注的新型NTM，其分离株已在美洲、亚洲及欧洲地区被发现，具有显著的环境获得性特征，广泛存在于土壤、水体及动物宿主中[1,4,11]。基于伊朗分枝杆菌在培养基上的生长速度、菌落形态、色素产生与光反应的关系及对伊朗分枝杆菌进行16S rRNA编码基因、16S-23S rRNA基因间区、RNA聚合酶的β亚基和热休克蛋白65编码基因的检测[2-3]，该菌符合RGM分类标准[1]。其典型生物学特征包括：(1)快速增殖能力；(2)菌落呈橙色和褐色；(3)革兰氏染色阳性、抗酸染色阳性的杆状菌，无鞭毛、芽孢结构。

NTM作为环境中广泛存在的机会致病菌，可通过呼吸道、皮肤等途径感染宿主。其致病性存在种属差异，脓肿分枝杆菌、龟分枝杆菌等常具有临床致病性，而戈登分枝杆菌等多为定植或污染菌[2-3]。本研究在筛选文献过程中发现，人体检出伊朗分枝杆菌的临床意义存在双重性，即既可为致病菌[1,4-8,11-16]，亦可为污染或定植菌[1,18]。因此，临床鉴别伊朗分枝杆菌致病性时需多维度评估，包括微生物学证据、宿主临床表现、炎症标志物及影像学特征。本文报道了1例伊朗分枝杆菌致肺部感染的案例，患者经左氧氟沙星经验性抗感染联合支气管扩张剂(布地奈德/异丙托溴铵)治疗后，呼吸困难症状未显著改善；经支气管肺泡灌洗液mNGS检出伊朗分枝杆菌特异性序列数1 727条，结合胸部CT特征性“树芽征”表现，临床综合判定为伊朗分枝杆菌、铜绿假单胞菌感染，调整抗感染治疗方案后患者临床症状好转。

3.2　伊朗分枝杆菌感染需多药联合治疗

Shojaei等[1]、Inagaki等[8]学者对伊朗分枝杆菌进行了药物敏感性实验，发现伊朗分枝杆菌对阿米卡星、克拉霉素、乙胺丁醇、米诺环素等药物敏感。从表1归纳的案例信息来看，四联和二联方案虽均可实现临床症状好转，但其普遍存在用药剂量及疗程记录不完整的问题；单药治疗方面，阿米卡星与环丙沙星虽有个案报道有效，但缺乏剂量-疗程关联性数据支持。值得关注的是，1例伊朗分枝杆菌致肺部感染患者采用四环素类药物单药治疗10 d，患者临床症状缓解，但因消化道不良反应停药而疾病加重，继发支气管扩张[15]；与四联方案中同样治疗10 d后感染治愈的案例[8]对比可以发现，联合治疗可更早清除病原菌，加速康复。相较而言，三联方案在现有报道中占比最高，达到38.46%(5/13)，其药物组合、剂量及疗程记录最为完整，且临床治愈率高、无严重不良事件发生。以上证据提示，对于伊朗分枝杆菌感染，从克拉霉素、莫西沙星、左氧氟沙星、米诺环素、多西环素、磺胺甲噁唑/甲氧苄啶、阿米卡星、克拉霉素中选择3类不同作用机制的药物进行三联治疗，可能是有效方案。

3.3　研究局限性

由于不同NTM菌种对药物的敏感性存在差异，如脓肿分枝杆菌复合群、龟分枝杆菌虽同为RGM NTM，但前者对头孢西丁敏感[2-3,19]，后者对头孢西丁耐药[2-3,20]。因此，开展精准菌种鉴定及规范化的体外药物敏感性实验，已成为制定NTM感染个体化治疗方案的先决条件。目前，关于伊朗分枝杆菌耐药性的流行病学调查研究尚属空白，且相关案例报道中涉及伊朗分枝杆菌感染治疗的药物选择、单药或联合用药策略、疗程、病原菌清除时间及长期随访等关键信息存在缺失，导致循证证据等级偏低，对临床实践的参考价值有限，这是本研究的局限性之一。此外，本研究发现，伊朗分枝杆菌感染经有效抗菌药物治疗后，临床治愈的疗程中位数为120 d，显著短于其他针对RGM NTM感染的推荐疗程。但需指出，该疗程是基于个案报道总结得出，并非源于规范的临床研究，因而对临床实践的参考价值较为有限，这也构成了本研究的另一局限性。

4　结语

伊朗分枝杆菌作为近十几年来新发现的NTM菌种，目前国内外尚未建立针对该病原体感染的标准化治疗指南，这为临床决策带来重大挑战。本文通过案例报道与文献回顾，发现从克拉霉素、莫西沙星、左氧氟沙星、米诺环素、多西环素、磺胺甲噁唑/甲氧苄啶、阿米卡

星中选择3类不同作用机制的药物进行三联治疗，可取得较好临床治疗效果。但是关于伊朗分枝杆菌感染的最佳治疗方案，仍需通过更多临床研究进一步明确。

参考文献

[1] SHOJAEI H, DALEY C, GITTI Z, et al. *Mycobacterium iranicum* sp. nov., a rapidly growing scotochromogenic species isolated from clinical specimens on three different continents[J]. Int J Syst Evol Microbiol, 2013, 63(Pt 4): 1383-1389.

[2] GRIFFITH D E, AKSAMIT T, BROWN-ELLIOTT B A, et al. An official ATS/IDSA statement: diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2007, 175(4): 367-416.

[3] 中华医学会结合病学分会，唐神结，李亮，等. 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.

[4] XU L, WANG L L, SONG Y L, et al. Metagenomic next-generation sequencing assistance in identifying *Mycobacterium iranicum* pulmonary infection: a case report[J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2024, 110(1): 116445.

[5] KALRA S, RUBINSTEIN I. *Mycobacterium iranicum* pulmonary disease in an elderly patient with extensive usual interstitial pneumonia: case report[J]. Clin Case Rep, 2022, 10(10): e6329.

[6] 陈梦婕，赵蕊. 临床药师参与1例伊朗分枝杆菌感染患者治疗的药学实践[J]. 中国现代应用药学，2021，38(7)：867-871.

[7] BECKER S L, HALFMANN A, SCHILLING L, et al. *Mycobacterium iranicum* infection in a patient with fish tank granuloma: a first case report[J]. Eur J Dermatol, 2018, 28(2): 238-239.

[8] INAGAKI K, MIZUTANI M, NAGAHARA Y, et al. Successful treatment of peritoneal dialysis-related peritonitis due to *Mycobacterium iranicum*[J]. Intern Med, 2016, 55(14): 1929-1931.

[9] VOLBERG W A, KOCI B J, SU W G, et al. Blockade of human cardiac potassium channel human ether-a-go-go-related gene (HERG) by macrolide antibiotics[J]. J Pharmacol Exp Ther, 2002, 302(1): 320-327.

[10] KANG J, WANG L, CHEN X L, et al. Interactions of a series of fluoroquinolone antibacterial drugs with the human cardiac K^+ channel HERG[J]. Mol Pharmacol, 2001, 59(1): 122-126.

[11] 张宁，杨星海，黄成姣，等. 儿童克罗恩病合并伊朗分枝杆菌颅内感染1例[J]. 中华小儿外科杂志，2023，44(4)：356-358.

[12] XU L Y, WU H J, ZHOU H, et al. Purulent meningitis and secondary epilepsy caused by *Mycobacterium iranicum* infection: a case report[J]. Int J Infect Dis, 2023, 135: 5-7.

[13] RANSON E L, TSEVAT R K, VON BREDOW B, et al. Catheter-related bloodstream infection caused by *Mycobacterium iranicum*, California, USA[J]. Emerg Infect Dis, 2023, 29(1): 217-219.

[14] TAN E M, TANDE A J, OSMON D R, et al. *Mycobacterium iranicum* septic arthritis and tenosynovitis[J]. J Clin Tuberc Other Mycobact Dis, 2017, 8: 16-18.

[15] BALAKRISHNAN N, TORTOLI E, ENGEL S L, et al. Isolation of a novel strain of *Mycobacterium iranicum* from a woman in the United States[J]. J Clin Microbiol, 2013, 51(2): 705-707.

[16] HASHEMI-SHAHRAKI A, HEIDARIEH P, AZARPIRA S, et al. *Mycobacterium iranicum* infection in HIV-infected patient, Iran[J]. Emerg Infect Dis, 2013, 19(10): 1696-1697.

[17] HAMED K A, TILLOTSON G. A narrative review of non-tuberculous mycobacterial pulmonary disease: microbiology, epidemiology, diagnosis, and management challenges[J]. Expert Rev Respir Med, 2023, 17(11): 973-988.

[18] LAPIERRE S G, TORO A, DRANCOURT M. *Mycobacterium iranicum* bacteremia and hemophagocytic lymphohistiocytosis: a case report[J]. BMC Res Notes, 2017, 10(1): 372.

[19] HU Y, LI T X, LIU W G, et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of *Mycobacterium abscessus* complex isolates in Chongqing, Southwest China[J]. Heliyon, 2024, 10(14): e34546.

[20] ZHOU J, JIA Q N, LIU L L, et al. Epidemiology and clinical outcomes in skin and soft tissue nontuberculous mycobacteria infections: a retrospective study[J]. J Infect Public Health, 2025, 18(3): 102655.

（收稿日期：2025-03-31　修回日期：2025-07-14）

（编辑：林　静）