

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20244888

· 病例报告 ·

## 亚洲诺卡菌合并耶氏肺孢子菌感染 1 例并文献复习

刘玲<sup>1</sup>, 代静泓<sup>1</sup>, 王红<sup>2</sup>, 孙玥<sup>2</sup>, 邱玉英<sup>1</sup>

(南京大学医学院附属鼓楼医院 1. 呼吸与危重症医学科; 2. 风湿免疫科, 江苏 南京 210008)

**[摘要]** 肺诺卡菌病与肺孢子菌肺炎均是临床少见的机会感染性疾病, 均好发于免疫力受损的患者。然而, 两者合并感染鲜有报道, 临床及影像学表现复杂, 诊治困难。本文报告 1 例亚洲诺卡菌合并肺孢子菌感染患者的诊治经过并进行文献复习, 以提高对该病的认识。

**[关键词]** 肺诺卡菌病; 肺孢子菌; 肺炎; 宏基因组二代测序; 诊断; 文献复习

**[中图分类号]** R519.1

## Co-infection with *Nocardia asiatica* and *Pneumocystis jirovecii*: one case report and literature review

LIU Ling<sup>1</sup>, DAI Jing-hong<sup>1</sup>, WANG Hong<sup>2</sup>, SUN Yue<sup>2</sup>, QIU Yu-ying<sup>1</sup> (1. Department of Pulmonary and Critical Care Medicine; 2. Department of Rheumatology and Immunology, The Affiliated Drum Tower Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing 210008, China)

**[Abstract]** Pulmonary nocardiosis and pneumocystis pneumonia are rare opportunistic infections clinically, both tend to occur in immunocompromised patients. However, the co-infection of the two has been reported rarely. With complex clinical and imaging findings, the co-infection is difficult to diagnose and treat. This article reports the diagnosis and treatment process of a case of the co-infection with *Nocardia asiatica* and *Pneumocystis*, reviewed the relevant literatures, so as to improve the understanding of the disease.

**[Key words]** pulmonary nocardiosis; *Pneumocystis*; pneumonia; metagenomic next-generation sequencing; diagnosis; literature review

肺诺卡菌病(pulmonary nocardiosis, PN)是由诺卡菌感染引起的肺部化脓性或肉芽肿性疾病。PN 好发于中老年患者, 常亚急性或慢性起病, 临床表现谱广且缺乏特异性, 因此临床上诊断 PN 相对困难。常见的致病性诺卡菌有鼻疽诺卡菌、巴西诺卡菌、脓肿诺卡菌等<sup>[1]</sup>, 而亚洲诺卡菌所致肺部感染临床罕见, 其临床特征及诊治方案尚不明确。肺孢子菌肺炎(PCP)是由耶氏肺孢子菌感染引起的弥漫性肺泡损伤性疾病, 好发于使用糖皮质激素及免疫抑制剂的患者。PCP 常急性起病, 呼吸功能迅速恶化, 患者病死率高<sup>[2]</sup>。

PN 与 PCP 均是临床少见的肺部机会感染性疾

病, 均好发于免疫力受损的患者, 然而两者合并感染鲜有报道, 临床及影像学表现复杂, 诊治困难。经南京大学医学院附属鼓楼医院伦理委员会审批(审批号: 2023-238-01), 现报告 1 例该院收治的亚洲诺卡菌合并肺孢子菌感染患者的诊治经过并进行文献复习, 以提高对该病的认识。

### 1 病历资料

患者女性, 53 岁, 农民。因“胸闷气喘 1 个月, 加重伴发热 1 周”入院。患者有干燥综合征病史 2 个月余, 入院前以甲泼尼龙(12 mg, bid)、羟氯喹、白

[收稿日期] 2023-08-24

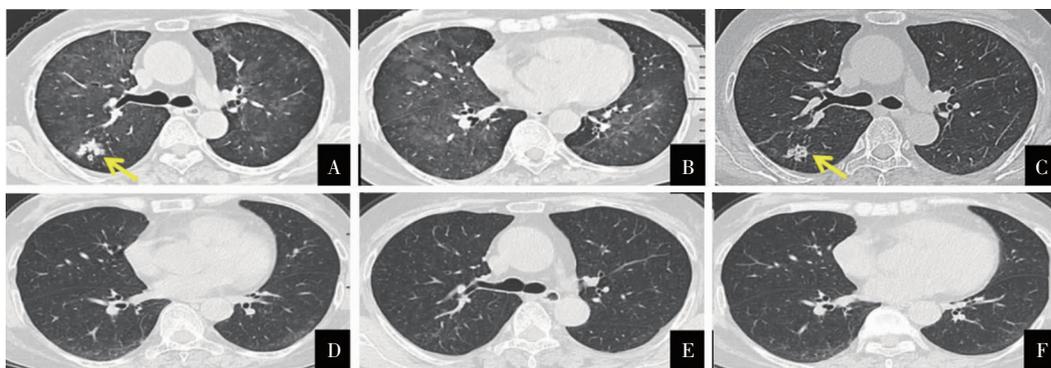
[作者简介] 刘玲(1996-), 女(汉族), 江苏省连云港市人, 住院医师, 主要从事肺部感染性疾病研究。

[通信作者] 邱玉英 E-mail: qiuyuying1402@sina.com

芍总苷及环磷酰胺治疗。1 个月前患者出现胸闷、气喘,伴咳嗽、咳痰,未给予特殊诊治。1 周前出现发热,胸闷、气喘及咳嗽、咳痰症状加重,遂至该院门诊,查血常规:白细胞计数  $10.8 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞百分比 93.2%,中性粒细胞计数  $10.1 \times 10^9/L$ ,淋巴细胞计数  $0.5 \times 10^9/L$ ;新型冠状病毒核酸检测、B 型钠尿酸未见异常。胸部 CT 示两肺弥漫性磨玻璃影;右肺上叶实变影伴空洞,见图 1 A、B。入院查体:体温  $36.6^\circ C$ ,脉搏 103 次/min,呼吸 20 次/min,血压 131/93 mmHg。神志清,精神萎靡。胸廓外形正常,无胸壁静脉曲张,双侧呼吸运动对称,肋间隙正常,双肺叩诊呈清音,两肺呼吸音粗,未闻及明显干湿啰音。心律齐,未闻及杂音。腹平软,无压痛及反跳痛,肠鸣音正常。双下肢无水肿。入院后查血气分析:pH 7.51,二氧化碳分压 31 mmHg,氧分压 75 mmHg;血常规:白细胞计数  $8.5 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞百分比 94.9%,中性粒细胞计数  $8.1 \times 10^9/L$ ,淋巴细胞计数  $0.3 \times 10^9/L$ ;血沉 48 mm/h;C 反应蛋白 37.6 mg/L;外周血淋巴细胞亚群计数:CD3<sup>+</sup> T 细胞计数  $0.355 \times 10^9/L$ ,CD4<sup>+</sup> T 细胞计数  $0.127 \times 10^9/L$ ,CD8<sup>+</sup> T 细胞计数  $0.224 \times 10^9/L$ ,B 淋巴细胞  $0.125 \times 10^9/L$ ;血侵袭性真菌 1,3-β-D 葡聚糖试验(G 试验)80.9 pg/mL;乳酸脱氢酶 538 U/L;EB 病毒 DNA  $6.37 \times 10^3$  IU/mL;巨细胞病毒 DNA、传染病十项、结核感染 T 细胞检测、痰抗酸杆菌涂片、痰培养、

痰真菌培养、血培养、血侵袭性真菌半乳甘露聚糖抗原试验(GM 试验)未见异常。

入院后经验性给予莫西沙星(400 mg,qd,静脉滴注)抗感染,复方磺胺甲噁唑[TMP/SMZ,(甲氧苄啶 80 mg+磺胺甲噁唑 400 mg)/片,3 片,tid,口服]抗肺孢子菌,更昔洛韦(0.25 g,q12h,静脉滴注)抗病毒,甲泼尼龙逐渐减量至 12 mg,qd,同时给予止咳化痰等对症治疗。患者症状无明显改善,仍反复发热,考虑感染控制不佳,遂于住院第 6 日完善支气管镜检查获取支气管肺泡灌洗液,结果回报:细胞分类示中性粒细胞 15%,淋巴细胞 25%,组织细胞 60%;宏基因组二代测序(metagenomic next-generation sequencing, mNGS)见亚洲诺卡菌(序列数 >20)、耶氏肺孢子菌(序列数 >20);涂片找抗酸杆菌、支气管肺泡灌洗液培养未见异常。遂调整抗感染方案:停莫西沙星,加用亚胺培南(0.5 g,q6h,静脉滴注)联合 TMP/SMZ 覆盖诺卡菌及肺孢子菌。调整治疗方案后患者未再发热,咳嗽、咳痰及胸闷气喘症状较前好转,复查炎症指标较前明显下降,出院后继续口服 TMP/SMZ(3 片,tid)。9 d 后复查胸部 CT 示两肺弥漫性磨玻璃影及右肺上叶实变影较前吸收,见图 1 C、D,继续给予 TMP/SMZ 治疗,直至出院近 2 个月后复查胸部 CT 示右肺上叶实变影基本吸收,见图 1 E、F。



注:A、B 为 2021 年 10 月 29 日见两肺弥漫性磨玻璃影,右肺上叶实变影伴空洞;C、D 为 2021 年 11 月 29 日见两肺弥漫性磨玻璃影及右肺上叶实变影较前明显吸收;E、F 为 2022 年 1 月 10 日见右肺上叶实变影基本吸收。箭头指治疗前后的实变影伴空洞。

图 1 肺诺卡菌病与肺孢子菌肺炎患者胸部 CT 检查结果

Figure 1 Chest CT examination results of patient with pulmonary nocardiosis and pneumocystis pneumonia

## 2 文献复习

通过查阅 PubMed 和中国知网,回顾性分析国

内外 12 例亚洲诺卡菌的病例报道,结合本例患者,共 13 例,其中男性 8 例,女性 5 例,年龄 29~87 岁,4 例患者免疫功能正常,无感染高危因素,余有肺部基础疾病、恶性肿瘤、糖皮质激素及免疫抑制剂使用

等病史。包括：(1) 艾滋病 (AIDS) 3 例；(2) 恶性肿瘤 2 例，分别为肺癌、胰腺癌；(3) 自身免疫性疾病 2 例，分别为干燥综合征 (SS)、抗中性粒细胞胞质抗体 (ANCA) 血管炎 (AAV)；(4) 中性粒细胞减少症 1 例；(5) 肺结核 1 例。临床表现无特异性，主要与受累系统相关。13 例患者中 5 例肺部感染、5 例脑部感染、3 例播散性感染。关于抗亚洲诺卡菌治疗，11 例患者

采用 TMP/SMZ，其中单药治疗者 3 例，双药联合治疗者 6 例 (联合碳青霉烯类 4 例、联合头孢曲松 2 例)，三药联合治疗者 2 例 (联用亚胺培南和米诺环素 1 例、联用头孢曲松和阿米卡星 1 例)。1 例患者采用亚胺培南单药治疗；另有 1 例患者采用阿米卡星联合美罗培南治疗。经抗感染治疗后，13 例患者均好转出院。关于序贯治疗，9 例采用 TMP/SMZ。见表 1。

表 1 13 例亚洲诺卡菌感染病例临床资料

Table 1 Clinical data of 13 patients with *Nocardia asiatica* infection

病例序号	文献来源	性别	年龄 (岁)	高危因素	临床症状	感染部位	影像学表现	确诊方法	药敏试验结果	治疗方案	贯序方案	转归
1	李国玉等 <sup>[3]</sup>	女	80	肺癌术后放射治疗、化学治疗	咳嗽、咳痰	肺	胸部 CT 见右肺支气管管轻度扩张伴两肺内散在炎性病变；部分病灶呈结节样改变	支气管肺泡灌洗液涂片、培养及质谱分析	敏感：头孢曲松、TMP/SMZ、利奈唑胺；耐药：阿莫西林/克拉维酸、环丙沙星、克林霉素	头孢曲松 + TMP/SMZ	TMP/SMZ	好转
2	Suemori 等 <sup>[4]</sup>	男	76	AAV 及糖皮质激素治疗	不详	肺	胸部 CT 见左下叶多个结节、空洞	支气管肺泡灌洗液培养及 16S rDNA 基因测序	-	多尼培南 + TMP/SMZ	TMP/SMZ	好转
3	黄赛林等 <sup>[5]</sup>	男	71	无	头痛、头晕伴呕吐	脑	头颅 CT 示左侧小脑低密度影；头颅磁共振 (MRI) 见左侧小脑半球占位性病变	脑脓液涂片、培养及 16S rDNA 基因测序	-	TMP/SMZ + 亚胺培南	TMP/SMZ	好转
4	易雪丽等 <sup>[6]</sup>	男	29	无	头晕、头痛	脑	头颅 MRI 示右额叶占位性病变	脑脓液涂片、培养及 16S rRNA 基因测序	-	亚胺培南	不详	好转
5	汤进等 <sup>[7]</sup>	男	52	无	头晕、头痛、失语	脑	头颅 MRI 示左侧额叶囊性占位伴重度水肿	脑脓液涂片、培养及质谱分析	-	亚胺培南 + TMP/SMZ	TMP/SMZ	好转
6	Banerjee 等 <sup>[8]</sup>	男	37	AIDS	腹痛、呕吐、发热、咳嗽	肺、脑、胰、皮肤	胸部 CT 见左上叶实变伴多个空洞；MRI 见皮下多发边界清晰的团块影、颅内多个占位性病变、胰腺体尾部囊性病变	脓液 16S rRNA 基因测序	敏感：阿米卡星、头孢曲松、TMP/SMZ、庆大霉素、多西环素、利奈唑胺、哌拉西林/他唑巴坦、美罗培南；耐药：环丙沙星、红霉素	阿米卡星 + 美罗培南	TMP/SMZ	好转
7	Okawa 等 <sup>[9]</sup>	女	64	肺结核	背痛	肺	胸片示左上肺阴影	痰与支气管肺泡灌洗液涂片、培养及 16S rRNA 基因测序	最低抑菌浓度 ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )：阿莫西林/克拉维酸 16/8、头孢曲松 1、头孢他啶 $\leq 8$ 、头孢吡肟 $\leq 4$ 、亚胺培南 $\leq 1$ 、妥布霉素 $\leq 1$ 、阿米卡星 $\leq 4$ 、克拉霉素 $> 32$ 、米诺环素 $\leq 2$ 、环丙沙星 $> 2$ 、TMP/SMZ $\leq 2/38$ 、利奈唑胺 $\leq 2$	TMP/SMZ	TMP/SMZ	好转
8	Hayashi 等 <sup>[10]</sup>	男	78	胰腺癌	发热	肺	胸部 CT 示左肺大量渗出	胸腔积液培养及质谱分析	-	米诺环素 + 亚胺培南 + TMP/SMZ	不详	好转
9	Azevedo 等 <sup>[11]</sup>	女	40	AIDS	头痛	脑、纵膈	头颅 CT 示左侧低密度病灶；胸部 CT 示左侧胸腔积液	分泌物涂片及 16S rRNA 基因测序	-	头孢曲松 + 阿米卡星 + TMP/SMZ	不详	好转
10	Suarez 等 <sup>[12]</sup>	女	87	中性粒细胞减少症	发热、咳嗽、腰腿痛	肺、骨	胸部 CT 见空洞形成；骨盆 MRI 示左侧髂骨急性骨髓炎	脓液涂片	-	TMP/SMZ	TMP/SMZ	好转
11	Srivastava 等 <sup>[13]</sup>	男	53	AIDS	头痛、走路不稳	脑	头颅 MRI 见右侧半球不规则环形强化的囊状病变	脓液涂片、培养及质谱分析	敏感：阿米卡星、阿莫西林、阿莫西林/克拉维酸、氨苄西林、头孢曲松、环丙沙星、红霉素、亚胺培南、利奈唑胺、米诺环素、TMP/SMZ	TMP/SMZ	不详	好转
12	Chen 等 <sup>[14]</sup>	男	66	无	头晕、恶心、呕吐	脑	头颅影像学提示脑脓肿	脑脊液 mNGS	-	头孢曲松 + TMP/SMZ	TMP/SMZ	好转
13	本文病例	女	53	SS 及糖皮质激素、免疫抑制剂治疗	胸闷、发热、咳嗽、咳痰	肺	胸部 CT 见两肺弥漫性磨玻璃影，右肺上叶实变伴空洞	支气管肺泡灌洗液 mNGS	-	亚胺培南 + TMP/SMZ	TMP/SMZ	好转

注：- 表示无相关数据。

### 3 讨论

亚洲诺卡菌由 Kageyama 等<sup>[15]</sup>于 2004 年首次分离并命名。可侵袭全身多个器官,包括肺、脑、皮肤、骨等。吸入菌丝片段可引起 PN,主要临床表现为发热、咳嗽、咳痰、胸闷等。胸部 CT 可见实变影、结节影、空洞影及胸腔积液等,常多种病变形态同时存在<sup>[1,3-4,9-10]</sup>。研究者发现免疫力低下的 PN 患者影像学上更易形成空洞<sup>[16]</sup>。与之相符,本例患者属于免疫力低下宿主,右肺上叶见结节影及实变影,并有空洞形成。

PCP 主要发生于外周血 CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞 < 200 个/ $\mu$ L 的宿主<sup>[17]</sup>。因为 CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞可释放  $\gamma$ -干扰素募集巨噬细胞,进而促进中性粒细胞清除肺孢子菌,当 CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞缺乏时, $\gamma$ -干扰素缺乏,中性粒细胞的防御功能下降,使机体易患 PCP<sup>[18]</sup>。由于 PCP 患者的病死率高,为改善预后,有研究者推荐自身免疫性疾病的患者药物预防肺孢子菌,尤其是使用泼尼松剂量  $\geq 20$  mg, qd, 且时长  $\geq 1$  个月,或 CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞计数 < 200 个/ $\mu$ L 的患者<sup>[19-20]</sup>。此外,近期有研究者发现用于预防 PCP 的小剂量 TMP/SMZ(隔日 1 次,2 片/次)对于预防诺卡菌感染同样有效<sup>[21]</sup>。

本例患者为农民,接触到诺卡菌的机会多,且患者存在 SS,长期使用糖皮质激素及免疫抑制剂,T 淋巴细胞计数明显下降,所以诺卡菌及肺孢子菌感染的风险增加。本病例报告及文献复习提示,亚洲诺卡菌合并肺孢子菌感染的临床表现无特异性,两菌混合感染的影像学表现更为复杂,诊断难度大。当免疫力低下患者的胸部 CT 出现磨玻璃影,伴实变影、结节影、空洞影等多态性表现,经验性治疗失败或反复时,需考虑混合感染的可能<sup>[22]</sup>,此时应在患者能耐受支气管镜检查时尽快获取病原学证据。传统病原学检测方法对于诺卡菌及肺孢子菌感染的检出率较低,检测用时较长,特别是混合感染时诊断尤为困难。mNGS 可以无偏倚地从标本中提取全部微生物的基因序列进行遗传信息分析,尤其适用于罕见病原体的快速检出<sup>[23]</sup>。本例患者通过 mNGS 技术,在一份支气管肺泡灌洗液标本中成功检测出亚洲诺卡菌及耶氏肺孢子菌感染的病原学证据,对于指导临床用药至关重要。

诺卡菌感染及肺孢子菌感染的治疗均首选 TMP/SMZ,免疫抑制患者推荐联合用药<sup>[24]</sup>。本案

例确诊为亚洲诺卡菌及肺孢子菌的混合感染后采用 TMP/SMZ 联合亚胺培南治疗,符合指南推荐方案,患者出院后口服 TMP/SMZ 序贯治疗,复查胸部 CT 示病灶基本吸收,提示 TMP/SMZ 联合亚胺培南是治疗亚洲诺卡菌所致肺部感染的有效药物,符合 Taj-Aldeen 等<sup>[25]</sup>报道的药敏试验结果。

综上所述,免疫力低下的患者可合并亚洲诺卡菌及耶氏肺孢子菌感染,两菌混合感染时临床症状及影像学表现无特异性,病情进展快速,病变广泛,当传统病原学检测结果阴性、经验性抗感染治疗无效时,应考虑到诺卡菌或肺孢子菌等机会性感染,甚至是发生混合感染的可能,并在患者能耐受纤维支气管镜的早期阶段获取支气管肺泡灌洗液进行 mNGS 检测以寻找病原学证据。早期规范化抗感染治疗是治愈亚洲诺卡菌所致肺炎的关键,初始抗感染治疗可给予 TMP/SMZ 联合亚胺培南,随后可给予 TMP/SMZ 单药序贯治疗。此外,自身免疫性疾病的患者应定期监测外周血淋巴细胞亚群计数,并及时予 TMP/SMZ 预防 PCP。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

### [参考文献]

- [1] 李凤玉,邓静敏. 肺诺卡菌病诊治的研究进展[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2020, 14(10): 848-852.  
Li FY, Deng JM. Progress in diagnosis and treatment of Pulmonary nocardiosis[J]. Chinese Journal of Clinicians (Electronic Edition), 2020, 14(10): 848-852.
- [2] Biennu AL, Traore K, Plekhanova I, et al. Pneumocystis pneumonia suspected cases in 604 non-HIV and HIV patients[J]. Int J Infect Dis, 2016, 46: 11-17.
- [3] 李国玉,高世华,池细佛. 肺癌患者术后亚洲诺卡菌肺部感染 1 例[J]. 中国感染与化疗杂志, 2020, 20(4): 435-436.  
Li GY, Gao SH, Chi XD. One case of pulmonary infection caused by *Nocardia asiatica* after lung cancer surgery[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2020, 20(4): 435-436.
- [4] Suemori K, Miyamoto H, Murakami S, et al. Pulmonary nocardiosis due to *Nocardia asiatica* in a patient with ANCA-associated vasculitis[J]. Kansenshogaku Zasshi, 2015, 89(4): 470-475.
- [5] 黄赛林,顾有明,林勤剑,等. 亚洲诺卡菌引起脑脓肿 1 例[J]. 中国感染与化疗杂志, 2023, 23(3): 382-384.  
Huang SL, Gu YM, Lin QJ, et al. A case report of brain abscess caused by *Nocardia asiatica*[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2023, 23(3): 382-384.
- [6] 易雪丽,陈东科. 亚洲诺卡菌致脑脓肿 1 例[J]. 中国感染与

- 化疗杂志, 2017, 17(3): 333-335.
- Yi XL, Chen DK. One case report of brain abscess caused by *Nocardia asiatica* [J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2017, 17(3): 333-335.
- [7] 汤进, 谢轶, 盛杰鑫, 等. 原发性亚洲诺卡菌致脑脓肿 1 例 [J]. 临床检验杂志, 2019, 37(3): 239-240.
- Tang J, Xie Y, Sheng JX, et al. One case report of brain abscess caused by primary *Nocardia asiatica* [J]. Chinese Journal of Clinical Laboratory Science, 2019, 37(3): 239-240.
- [8] Banerjee B, Gupta R, Varma M, et al. Disseminated *Nocardia asiatica* infection in an immunocompromised individual; a rare entity needs careful vigilance[J]. J Infect Public Health, 2019, 12(2): 167-170.
- [9] Okawa S, Sonobe K, Nakamura Y, et al. Pulmonary nocardiosis due to *Nocardia asiatica* in an immunocompetent host[J]. J Nippon Med Sch, 2015, 82(3): 159-162.
- [10] Hayashi Y, Kitajima T, Marumo S, et al. Adult T cell leukemia/lymphoma becoming apparent during treatment of pulmonary abscess and empyema caused by *Nocardia asiatica*: a case report and review of the literature[J]. Intern Med, 2022, 61(14): 2227-2232.
- [11] Azevedo F, Dutra V, Souto F. Cerebral and mediastinal abscesses caused by *Nocardia asiatica* in an HIV-infected patient [J]. Rev Soc Bras Med Trop, 2019, 52: e20180485.
- [12] Suarez RI, Polmann M, Del Pilar Bonilla L, et al. Immunosuppression and opportunistic infections: a rare case report of *Nocardia osteomyelitis* of the pelvis[J]. Cureus, 2023, 15(9): e45306.
- [13] Srivastava S, Kanaujia R, Sahoo SK, et al. Isolated cerebellar abscess by *Nocardia asiatica*: a case report with review of literature[J]. J Family Med Prim Care, 2020, 9(2): 1232-1235.
- [14] Chen YY, Xue XH. Coinfection of *Streptococcus suis* and *Nocardia asiatica* in the human central nervous system: a case report[J]. World J Clin Cases, 2022, 10(18): 6283-6288.
- [15] Kageyama A, Poonwan N, Yazawa K, et al. *Nocardia asiatica* sp. nov., isolated from patients with nocardiosis in Japan and clinical specimens from Thailand[J]. Int J Syst Evol Microbiol, 2004, 54(Pt 1): 125-130.
- [16] Steinbrink J, Leavens J, Kauffman CA, et al. Manifestations and outcomes of *Nocardia* infections: comparison of immunocompromised and nonimmunocompromised adult patients[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(40): e12436.
- [17] Cooley L, Dendle C, Wolf J, et al. Consensus guidelines for diagnosis, prophylaxis and management of *Pneumocystis jirovecii* pneumonia in patients with haematological and solid malignancies, 2014[J]. Intern Med J, 2014, 44(12b): 1350-1363.
- [18] Plakke MJ, Jalota L, Lloyd BJ. *Pneumocystis pneumonia* in a non-HIV patient on chronic corticosteroid therapy: a question of prophylaxis [J]. BMJ Case Rep, 2013, 2013: bcr2012007912.
- [19] Ghembaza A, Vautier M, Cacoub P, et al. Risk factors and prevention of *Pneumocystis jirovecii* pneumonia in patients with autoimmune and inflammatory diseases[J]. Chest, 2020, 158(6): 2323-2332.
- [20] Li Y, Ghannoum M, Deng CT, et al. *Pneumocystis pneumonia* in patients with inflammatory or autoimmune diseases: usefulness of lymphocyte subtyping [J]. Int J Infect Dis, 2017, 57: 108-115.
- [21] Gkirkas K, Stamouli M, Thomopoulos T, et al. Low-dose cotrimoxazole administered in hematopoietic stem cell transplant recipients as prophylaxis for *Pneumocystis jirovecii* pneumonia is effective in prevention of infection due to *Nocardia* [J]. Biol Blood Marrow Transplant, 2019, 25(9): e298-e299.
- [22] 王传海, 李霜, 张建, 等. 肺奴卡菌病合并曲霉感染 2 例并文献复习[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(10): 1019-1025.
- Wang CH, Li S, Zhang J, et al. Pulmonary nocardiosis complicated with *Aspergillus* infection: two cases report and literature review[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(10): 1019-1025.
- [23] Wang JH, Han YL, Feng J. Metagenomic next-generation sequencing for mixed pulmonary infection diagnosis [J]. BMC Pulm Med, 2019, 19(1): 252.
- [24] 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(4): 253-279.
- Chinese Society of Respiratory Diseases. Guidelines for the diagnosis and treatment of adult community-acquired pneumonia in China (2016 edition) [J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2016, 39(4): 253-279.
- [25] Taj-Aldeen SJ, Deshmukh A, Doiphode S, et al. Molecular identification and susceptibility pattern of clinical *Nocardia* species: emergence of *Nocardia crassostreae* as an agent of invasive nocardiosis [J]. Can J Infect Dis Med Microbiol, 2013, 24(2): e33-e38.

(本文编辑:陈玉华)

**本文引用格式:**刘玲,代静泓,王红,等. 亚洲诺卡菌合并耶氏肺孢子菌感染 1 例并文献复习[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(6): 757-761. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20244888.

**Cite this article as:** LIU Ling, DAI Jing-hong, WANG Hong, et al. Co-infection with *Nocardia asiatica* and *Pneumocystis jirovecii*: one case report and literature review[J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(6): 757-761. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20244888.