DOI:10.12138/j.issn.1671－9638.20262977

·论著·

喀什地区人类免疫缺陷病毒合并非结核分枝杆菌感染住院患者的流行病学及临床特征回顾性分析

祖丽皮亚·莫明[1,2]，阿布都瓦力·沙依普[3]，吴　静[1,2]
(1. 喀什地区第一人民医院，省部共建中亚高发病成因与防治国家重点实验室，新疆 喀什　844099；2. 喀什地区第一人民医院/中山大学附属喀什医院感染科，新疆 喀什　844099；3. 喀什市恰萨街道社区卫生服务中心，新疆 喀什　844099)

[摘　要] **目的**　调查喀什地区人类免疫缺陷病毒(HIV)感染住院患者中非结核分枝杆菌(NTM)感染情况，为早期识别和治疗提供依据。**方法**　回顾性分析喀什地区第一人民医院 2020 年 1 月—2025 年 6 月收治的 HIV 感染住院患者及同期非 HIV 感染疑似肺结核住院患者资料。根据感染类型分为 HIV 合并结核分枝杆菌(MTB)感染(HIV/MTB)组，HIV 合并 NTM 感染(HIV/NTM)组，非 HIV 感染人群合并 MTB 感染(非 HIV/MTB)组，非 HIV 感染人群合并 NTM 感染(非 HIV/NTM)组。比较各组患者呼吸道标本检测结果、临床症状与体征、影像学与实验室检查指标，以及随访期内的全因病死率。应用 SPSS 26.0 和 GraphPad prism 9.0 统计学软件对数据进行分析。**结果**　共纳入 944 例 HIV 感染患者，呼吸道标本分枝杆菌阳性 152 例，其中 MTB 141 例(92.76％)，NTM 11 例(7.24％)。同期非 HIV 感染疑似肺结核住院患者 800 例，呼吸道标本分枝杆菌阳性 440 例，其中 MTB 427 例(97.05％)，NTM 13 例(2.95％)。HIV 感染患者 NTM 阳性率高于非 HIV 感染患者($P<0.05$)。与 HIV/MTB 组患者相比，HIV/NTM 组患者咳嗽(81.82％ VS 47.52％，$P=0.03$)、淋巴结肿大(81.82％ VS 35.46％，$P<0.01$)更常见，$CD4^+$ T 淋巴细胞计数(65.00 cells/μL VS 171.00 cells/μL，$P=0.04$)、$CD4^+/CD8^+$ 值(0.13 VS 0.37，$P<0.01$)更低，血清清蛋白更高(38.10 g/L VS 32.00 g/L，$P<0.01$)，结节检出率更高(72.73％ VS 22.70％，$P<0.01$)、肺气肿更常见(36.36％ VS 11.35％，$P=0.01$)。**结论**　在喀什地区，HIV 感染住院患者 NTM 阳性率高于非 HIV 感染患者。HIV 合并 NTM 感染者免疫功能损伤更重，更易出现咳嗽、淋巴结肿大、肺气肿、肺部结节，全因病死率更高。这些临床特征可作为 HIV 合并 NTM 感染的早期识别的参考指标。

[关　键　词] 人类免疫缺陷病毒；非结核分枝杆菌感染；回顾性研究；流行病学；临床特征；喀什地区
[中图分类号] R181.3+2

Epidemiological and clinical characteristics of hospitalized patients with co-infection of HIV and non-tuberculous *Mycobacteria* in Kashgar: a retrospective analysis

ZULIPIYA·Moming[1,2], *ABUDUWALI·Shayipu*[3], *WU Jing*[1,2] (1. *State Key Laboratory of Pathogenesis, Prevention and Treatment of High Incidence Diseases in Central Asia & The First People's Hospital of Kashi, Kashgar* 844099, *China*; 2. *Department of Infectious Diseases, The First People's Hospital of Kashi, Kashgar* 844099, *China*; 3. *Qiasa Street Community Health Service Center, Kashgar* 844099, *China*)

[**Abstract**] **Objective**　To investigate non-tuberculous mycobacterial (NTM) infection in hospitalized patients with human immunodeficiency virus (HIV) infection in Kashgar region, providing evidence for early identification and

[收稿日期]　2025－09－12
[基金项目]　省部共建国家重点实验室喀什地区第一人民医院联合基金(SKL-HIDCA-2022-KS6)；广东省援疆农村科技(特派员)项目(KTPYJ2023002)
[作者简介]　祖丽皮亚·莫明(1989－)，女(维吾尔族)，新疆喀什人，主治医师，主要从事感染性疾病的诊断与防治相关研究。
[通信作者]　吴静　　E-mail：3303066016@qq.com

treatment. **Methods** Data on HIV-infected and non-HIV-infected hospitalized patients with suspected pulmonary tuberculosis and admitted to the First People's Hospital of Kashi during the same period from January 2020 to June 2025 were analyzed retrospectively. Based on infection types, patients were divided into several groups: HIV co-infected with *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) (HIV/MTB group), HIV co-infected with NTM (HIV/NTM group), non-HIV-infected individuals co-infected with MTB (non-HIV/MTB group), and non-HIV-infected individuals co-infected with NTM (non-HIV/NTM group). Respiratory specimen detection results, clinical symptoms and signs, imaging and laboratory examination indicators, as well as the all-cause mortality during the follow-up period among different groups of patients were compared. The data were analyzed using statistical software SPSS 26.0 and GraphPad Prism 9.0. **Results** A total of 944 HIV-infected patients were included in the analysis. Respiratory specimens from 152 cases were positive for *Mycobacteria*, including 141 cases of MTB (92.76%) and 11 cases of NTM (7.24%). Among the 800 non-HIV-infected hospitalized patients with suspected pulmonary tuberculosis during the same period, 440 respiratory specimens were positive for *Mycobacteria*, including 427 cases (97.05%) of MTB and 13 cases (2.95%) of NTM. NTM positive rate in HIV-infected patients was higher than that in non-HIV-infected patients ($P<0.05$). Compared with patients in the HIV/MTB group, those in the HIV/NTM group exhibited more cough (81.82% vs 47.52%, $P=0.03$) and lymphadenopathy (81.82% vs 35.46%, $P<0.01$), lower $CD4^+$ T lymphocyte counts (65.00 cells/μL vs 171.00 cells/μL, $P=0.04$), lower $CD4^+/CD8^+$ ratios (0.13 vs 0.37, $P<0.01$), higher serum albumin (38.10 g/L vs 32.00 g/L, $P<0.01$), higher nodule rate (72.73% vs 22.70%, $P<0.01$), and more emphysema (36.36% vs 11.35%, $P=0.01$). **Conclusion** In Kashgar region, NTM positive rate among hospitalized HIV-infected patients is higher than that in non-HIV-infected patients. HIV patients co-infected with NTM exhibit more severe immune dysfunction, with higher incidences of cough, lymphadenopathy, emphysema, and pulmonary nodules, as well as elevated all-cause mortality. These clinical features can serve as early identification reference indicators for HIV/NTM co-infection.

[**Key words**] human immunodeficiency virus; non-tuberculous mycobacterial infection; retrospective study; epidemiology; clinical characteristics; Kashgar region

获得性免疫缺陷综合征(acquired immunodeficiency syndrome, AIDS)是由人类免疫缺陷病毒(HIV)感染引起的传染性疾病,其特征性病理改变为进行性细胞免疫功能衰竭,尤以 $CD4^+$ T 淋巴细胞数量显著下降为标志。此类患者易继发多种机会性感染,其中分枝杆菌感染尤为常见,病原体包括结核分枝杆菌(*Mycobacterium tuberculosis*, MTB)和非结核分枝杆菌(non-tuberculous *Mycobacteria*, NTM),且 MTB 更为常见[1-2]。值得注意的是,NTM 肺病在临床表现、症状学及影像学特征上与肺结核病高度相似,导致二者鉴别诊断困难,易发生误诊误治[1]。由于 NTM 与结核病的治疗方案存在本质差异,误诊常使 NTM 感染患者因被误判为结核病耐药而延误治疗,导致病情迁延。本研究开展地为喀什地区,是国家 HIV 感染高发地区,其流行病学背景具有鲜明的地域特殊性,人群遗传背景、生活习惯可能与 NTM 的易感性和菌种分布相关;其次,喀什地区属干旱气候,干燥、多风沙的环境可能为 NTM 等环境分枝杆菌提供了重要的自然栖息地与传播条件[3];此外,作为相对欠发达地区,专门针对 NTM 的实验室检测能力和临床认知水平可能不足,导致既往大量 NTM 感染病例被误诊为结核病而未能获得准确诊断。随着医学技术发展,我国多地区 NTM 流行病学调查显示其检出率呈上升趋势[4]。鉴于 AIDS 患者存在严重免疫缺陷,属于 NTM 感染的高危人群,《人类免疫缺陷病毒/艾滋病患者合并非结核分枝杆菌感染诊治专家共识》明确建议对该群体实施 NTM 主动筛查[5],但迄今尚无针对喀什这一特殊高发地区的 HIV 合并 NTM 感染情况的系统性研究。基于此,本研究回顾性分析 2020 年 1 月—2025 年 6 月喀什地区第一人民医院收治的 HIV 合并 NTM 感染患者的临床与流行病学数据,以期补充该地域流行病学数据空白,为早期精准干预提供依据。

1 材料与方法

1.1 研究对象 2020 年 1 月 1 日—2025 年 6 月 30 日在喀什地区第一人民医院住院的 HIV 感染患者及同期非 HIV 感染的疑似肺结核住院患者。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:年龄≥18 岁的患者,所有入组患者必须有明确的 HIV 抗体检测结

果(或 HIV 核酸检测结果),以区分 HIV 阳性与 HIV 阴性;所有入组患者必须有相关的呼吸道标本,或病原学、病理学或分子生物学方法检测结果,可以明确区分 MTB 与 NTM 阴性或阳性。

排除标准:数据不完整,包括关键临床资料(如 HIV 检测结果、分枝杆菌菌种鉴定结果、主要结局指标等)缺失,或住院病历记录不完整无法追溯;合并其他严重病原体感染影响分组者,例如,若同时存在 MTB 与 NTM 混合感染(即同一患者在同一时期既分离出 MTB 又分离出 NTM)则予以排除,避免分组交叉混杂;合并其他严重疾病干扰者,或存在严重免疫缺陷但非 HIV 所致(如长期大剂量使用免疫抑制剂、器官移植后、先天性免疫缺陷病)且影响主要观察指标的患者;诊断不明确的患者。

本研究已申请豁免知情同意,并经喀什地区第一人民医院伦理委员会批准([2023]快审研第(09)号)。

1.3　诊断标准　HIV 阳性:两次 HIV 核酸检测阳性或 HIV 分离试验阳性[5]。肺结核疑似病例:依据相关国家标准[6]进行诊断。

1.4　临床数据收集　收集内容包括:一般人口学资料(性别、年龄、民族、职业),基础疾病史,实验室指标(HIV 相关免疫与病毒学检测、结核与非结核病原学检测、血常规、肝肾功能、凝血功能等),影像学资料[胸部计算机断层扫描(computed tomography,CT)],治疗信息(抗感染及抗 HIV 用药、疗程、规律性、不良反应与耐药情况),预后指标(住院时间、出院情况等)。

1.5　NTM 筛查流程　依据相关专家共识[5]进行筛查。依据上述纳入和排除标准从 HIV 感染住院患者中筛选出研究对象,并采集临床标本(痰或支气管肺泡灌洗液)。首先采用荧光染色法进行涂片显微镜检查,若结果阴性,一周后复测确认;若阳性,则对标本同时或先后采用聚合酶链式反应(PCR)检测 MTB,以及基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱技术(MALDI-TOF MS)或下一代测序(NGS)技术[包括靶向下一代测序(tNGS)或宏基因组下一代测序(mNGS)]鉴定 NTM 菌种。若 PCR 结果阳性,则支持为 MTB 感染,若为阴性则提示可能为 NTM,进一步采用 MALDI-TOF MS 或 NGS(tNGS 或 mNGS)进行 NTM 菌种鉴定。筛查流程见图 1。非 HIV 感染的疑似肺结核住院患者也按照此流程筛查。

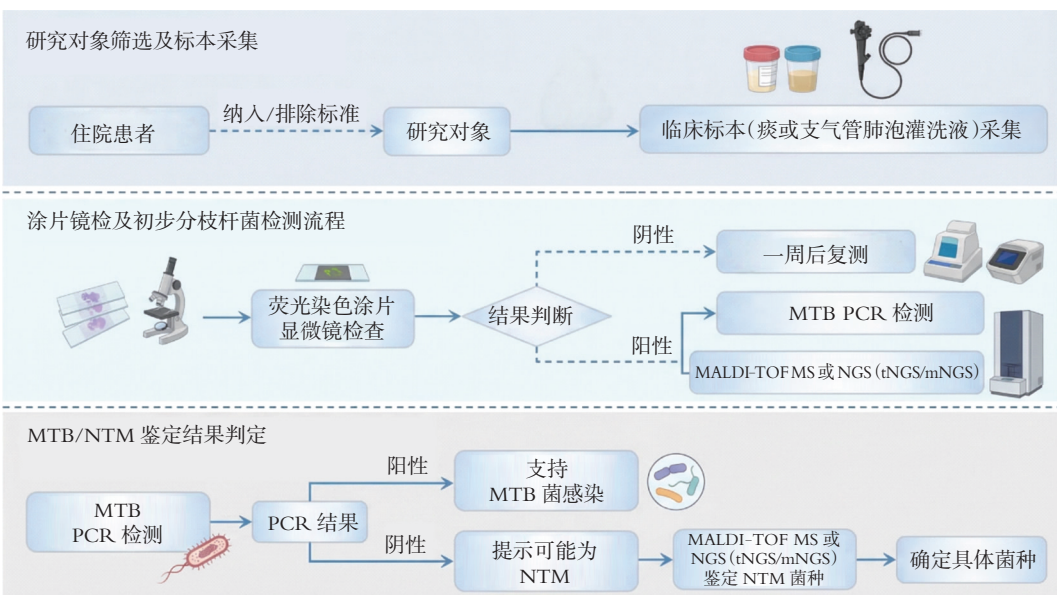


图 1　研究对象标本采集与 MTB/NTM 筛查流程

Figure 1　Specimen collection and MTB/NTM screening processes of research subjects

1.6　统计学方法　收集相关数据，应用 Excel 软件进行数据录入，应用 SPSS 26.0 和 GraphPad Prism 9.0 统计学软件对数据进行统计学分析。分类变量数据用构成比表示，采用卡方（χ^2）检验或 *Fisher* 确切概率法。采用 *Shapiro-Wilk* 检验对连续变量进行正态性检验。符合正态分布的计量资料以均数±标准差（$\overline{x} \pm s$）表示，组间比较采用独立样本 t 检验；不符合正态分布的计量资料以中位数（四分位数）[$M(P_{25}, P_{75})$]表示，组间比较采用 *Mann-Whitney U* 检验。以 $P \leqslant 0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　一般资料　共纳入 944 例 HIV 感染者（HIV 组），其中，男性 580 例（61.44%），平均年龄（43.99±10.88）岁。呼吸道标本检测结果显示，分枝杆菌阳性 152 例（16.10%），其中，MTB 感染 141 例（92.76%），NTM 感染 11 例（7.24%）。同期收治非 HIV 感染的疑似肺结核住院患者 800 例（非 HIV 组），平均年龄（43.80±12.18）岁，其呼吸道标本检测结果显示，分枝杆菌阳性 440 例，其中，MTB 感染 427 例（97.05%），NTM 感染 13 例（2.95%）。HIV 感染者中 NTM 阳性率高于非 HIV 感染者（$\chi^2 = 5.30$，$P < 0.05$）。

2.2　HIV/MTB 组与 HIV/NTM 组患者临床特征比较　HIV/MTB 组（141 例）与 HIV/NTM 组（11 例）患者在年龄、性别、体重指数（body mass index，BMI）、民族及慢性病比例上差异无统计学意义（均 $P > 0.05$）。与 HIV/MTB 组相比，HIV/NTM 组患者咳嗽（81.82% VS 47.52%，$P = 0.03$）、淋巴结肿大（81.82% VS 35.46%，$P < 0.01$）更常见，两组患者在发热、乏力、消瘦等症状方面的差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$）。与 HIV/MTB 组相比，HIV/NTM 组患者 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数（65.00 cells/μL VS 171.00 cells/μL，$P = 0.04$）、$CD4^+/CD8^+$ 值（0.13 VS 0.37，$P < 0.01$）更低，但 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数<200 cells/μL 比例在两组间无统计学差异（$P > 0.05$）。与 HIV/NTM 组相比，HIV/MTB 组患者 C-反应蛋白（CRP，13.70 mg/L VS 1.20 mg/L，$P < 0.01$）和白细胞介素-6（IL-6，17.22 pg/mL VS 4.85 pg/mL，$P < 0.01$）水平更高。HIV/NTM 组患者血清清蛋白更高（38.10 g/L VS 32.00 g/L，$P < 0.01$）。白细胞计数、血红蛋白、血小板计数、中性粒细胞计数、降钙素原、丙氨酸转氨酶（ALT）、天冬氨酸转氨酶（AST），血肌酐及 HIV 感染规律治疗比例等方面两组比较，差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$）。见表 1。

表 1　HIV/MTB 组与 HIV/NTM 组患者临床资料对比

Table 1　Comparison of clinical data between patients in HIV/MTB group and HIV/NTM group

指标	HIV/MTB 组（$n = 141$）	HIV/NTM 组（$n = 11$）	U/χ^2	P
年龄[$M(P_{25}, P_{75})$，岁]	43(37,50)	42(39,50)	754.00	0.88
性别[例（%）]			0.47	0.49
男性	88(62.41)	8(72.73)		
女性	53(37.59)	3(27.27)		
BMI[$M(P_{25}, P_{75})$，kg/m^2]	20.80(19.40,22.70)	20.90(20.00,23.70)	605.00	0.23
民族[例（%）]			0.54	0.46
汉族	6(4.26)	1(9.09)		
维吾尔族	135(95.74)	10(90.91)		
吸烟[例（%）]	95(67.38)	8(72.73)	0.13	0.71
酗酒[例（%）]	80(56.74)	6(54.55)	0.02	0.89
职业			<0.01	0.93
农民	88(62.41)	7(63.64)		
其他	53(37.59)	4(36.36)		

续表 1　（Table 1，Continued）

指标	HIV/MTB 组（n = 141）	HIV/NTM 组（n = 11）	U/χ^2	P
合并症[例(%)]				
高血压	35(24.82)	2(18.18)	0.24	0.62
冠心病	14(9.93)	1(9.09)	<0.01	0.93
糖尿病	23(16.31)	2(18.18)	0.03	0.87
慢性阻塞性肺疾病(COPD)	5(3.54)	1(9.09)	0.83	0.36
慢性肾脏病(CKD)	7(4.96)	0(0)	0.57	0.44
慢性肝病	11(7.80)	1(9.09)	0.02	0.88
肿瘤	6(4.26)	1(9.09)	0.54	0.46
症状[例(%)]				
呼吸困难	16(11.35)	3(27.27)	2.37	0.12
盗汗	50(35.46)	3(27.27)	0.30	0.58
咳嗽	67(47.52)	9(81.82)	4.80	0.03
咯血	18(12.77)	2(18.18)	0.26	0.60
胸痛	22(15.60)	1(9.09)	0.34	0.56
发热	112(79.43)	8(72.73)	0.28	0.60
消瘦	108(76.60)	8(72.73)	0.08	0.77
乏力	120(85.11)	9(81.82)	0.09	0.77
食欲减退	128(90.78)	9(81.82)	0.92	0.34
淋巴结肿大	50(35.46)	9(81.82)	9.23	<0.01
腹痛	14(9.93)	2(18.18)	0.74	0.39
实验室检查				
白细胞计数[$M(P_{25}, P_{75})$，$\times 10^9$/L]	4.94(3.61,7.05)	5.19(4.40,6.57)	722.50	0.71
血红蛋白[$M(P_{25}, P_{75})$，g/L]	119.00(90.00,134.00)	108.00(105.00,135.00)	739.50	0.80
血小板计数[$M(P_{25}, P_{75})$，$\times 10^9$/L]	187.00(101.00,257.00)	211.00(167.00,258.00)	649.50	0.38
中性粒细胞计数[$M(P_{25}, P_{75})$，$\times 10^9$/L]	3.30(2.00,4.70)	2.82(2.46,3.27)	699.00	0.62
淋巴细胞计数[$M(P_{25}, P_{75})$，$\times 10^9$/L]	1.15(0.68,1.80)	1.84(1.04,2.72)	520.00	0.07
红细胞沉降率[$M(P_{25}, P_{75})$，mm/h]	40.00(20.00,74.00)	39.00(9.80,87.00)	676.50	0.92
降钙素原[$M(P_{25}, P_{75})$，μg/L]	0.08(0.04,0.24)	0.05(0.02,0.08)	526.50	0.07
降钙素原>0.25 μg/L[例(%)]	36(25.53)	1(9.09)	1.50	0.22
CRP[$M(P_{25}, P_{75})$，mg/L]	13.70(4.20,50.80)	1.20(0.68,15.70)	414.00	<0.01
CRP>10 mg/L[例(%)]	78(55.32)	3(27.27)	3.23	0.07
IL-6[$M(P_{25}, P_{75})$，pg/mL]	17.22(7.45,43.44)	4.85(1.60,8.24)	291.50	<0.01
ALT[$M(P_{25}, P_{75})$，U/L]	36.00(18.00,69.50)	23.00(12.00,51.00)	677.50	0.49
AST[$M(P_{25}, P_{75})$，U/L]	39.00(25.00,71.50)	33.00(19.00,64.00)	641.50	0.35
血清清蛋白[$M(P_{25}, P_{75})$，g/L]	32.00(26.38,37.55)	38.10(33.30,40.50)	408.50	<0.01
肌酐[$M(P_{25}, P_{75})$，μmol/L]	62.00(46.90,73.15)	49.50(45.00,67.00)	628.00	0.30
$CD4^+$ T 淋巴细胞计数[$M(P_{25}, P_{75})$，cells/μL]	171.00(91.50,333.00)	65.00(27.00,229.00)	493.00	0.04
$CD4^+$ T 淋巴细胞计数 >200 cells/μL[例(%)]	53(37.59)	4(36.36)	<0.01	0.94
$CD4^+$ T 淋巴细胞计数≤200 cells/μL[例(%)]	88(62.41)	7(63.64)		
$CD4^+/CD8^+$ 值[$M(P_{25}, P_{75})$]	0.37(0.23,0.66)	0.13(0.03,0.22)	210.00	<0.01
抗 HIV 规律治疗[例(%)]	25(17.73)	0(0)	2.33	0.13

2.3 HIV/MTB 组与 HIV/NTM 组患者胸部 CT 结果对比 与 HIV/MTB 组相比，HIV/NTM 组患者结节检出率更高（72.73% VS 22.70%，$P<0.01$）、肺气肿更常见（36.36% VS 11.35%，$P=0.01$），但胸腔积液与胸膜增厚在 HIV/MTB 组更常见（均 $P<0.05$）；两组患者在斑片影、多肺叶病变、纵隔淋巴结肿大及心包积液方面差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）。见表 2。

2.4 HIV/NTM 与非 HIV/NTM 患者临床特征比较 HIV/NTM 感染组患者 11 例，非 HIV/NTM 组患者 13 例。两组患者在年龄、性别、BMI、民族及慢性病患病率方面差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）。常见症状如乏力、咳嗽、发热、淋巴结肿大在两组间无统计学意义（均 $P>0.05$）。与非 HIV/NTM 组患者相比，HIV/NTM 组患者 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数（65.00 cells/μL VS 682.00 cells/μL，$P<0.01$）、$CD4^+/CD8^+$ 值（0.13 VS 0.93，$P<0.01$）更低。与 HIV/NTM 组患者相比，非 HIV/NTM 组患者 IL-6 升高（22.60 pg/mL VS 4.85 pg/mL，$P<0.01$）。CRP、降钙素原、白细胞计数、血红蛋白、血小板计数、ALT、AST、肌酐及血清清蛋白等两组间比较，差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）。见表 3。

表 2 HIV/MTB 组与 HIV/NTM 组患者胸部 CT 结果对比[例(%)]

Table 2 Comparison of chest CT results between patients in HIV/MTB group and HIV/NTM group (No. of cases [%])

CT 结果	HIV/MTB 组 ($n=141$)	HIV/NTM 组 ($n=11$)	χ^2	P
斑片影	100(70.92)	6(54.55)	1.30	0.25
结节	32(22.70)	8(72.73)	13.20	<0.01
病变范围≥2 个肺叶	134(95.04)	10(90.91)	0.35	0.55
纵隔淋巴结肿大	50(35.46)	5(45.45)	0.44	0.51
胸腔积液	82(58.16)	2(18.18)	6.60	0.01
胸膜增厚	75(53.19)	2(18.18)	5.00	0.02
心包积液	40(28.37)	4(36.36)	0.32	0.57
肺气肿	16(11.35)	4(36.36)	5.60	0.01

表 3 非 HIV/NTM 组与 HIV/NTM 患者临床资料对比

Table 3 Comparison of clinical data between patients in non-HIV/NTM group and HIV/NTM group

指标	非 HIV/NTM 组($n=13$)	HIV/NTM 组($n=11$)	U	P
年龄[$M(P_{25}, P_{75})$，岁]	41(36,47)	42(39,50)	57.00	0.42
男性[例(%)]	6(46.15)	8(72.73)	-	0.24
女性[例(%)]	7(53.85)	3(27.27)		
BMI[$M(P_{25}, P_{75})$，kg/m^2]	22.80(20.50,25.00)	20.90(20.00,23.70)	50.00	0.23
民族[例(%)]				
汉族	1(7.69)	1(9.09)	-	0.99
维吾尔族	12(92.31)	10(90.91)		
吸烟[例(%)]	8(61.54)	8(72.73)	-	0.68
酗酒[例(%)]	8(61.54)	6(54.55)	-	0.99
职业[例(%)]				
农民	5(38.46)	7(63.64)	-	0.41
其他	8(61.54)	4(36.36)		
合并症[例(%)]				
高血压	3(23.08)	2(18.18)	-	0.99
冠心病	2(15.38)	1(9.09)	-	0.99
糖尿病	2(15.38)	2(18.18)	-	0.99
COPD	2(15.38)	1(9.09)	-	0.99
CKD	1(7.69)	0(0)	-	0.99
慢性肝病	1(7.69)	1(9.09)	-	0.99
肿瘤	0(0.00)	1(9.09)	-	0.46

续表 3　（Table 3，Continued）

指标	非 HIV/NTM 组（n = 13）	HIV/NTM 组（n = 11）	U	P
症状[例(%)]				
呼吸困难	5(38.46)	3(27.27)	-	0.68
盗汗	5(38.46)	3(27.27)	-	0.68
咳嗽	9(69.23)	9(81.82)	-	0.65
咯血	3(23.08)	2(18.18)	-	0.99
胸痛	2(15.38)	1(9.09)	-	0.99
发热	9(69.23)	8(72.73)	-	0.99
消瘦	9(69.23)	8(72.73)	-	0.99
乏力	9(69.23)	9(81.82)	-	0.65
食欲减退	8(61.54)	9(81.82)	-	0.39
淋巴结肿大	6(46.15)	9(81.82)	-	0.10
腹痛	1(7.69)	2(18.18)	-	0.58
实验室检查[$M(P_{25}, P_{75})$]				
白细胞计数($\times10^9$/L)	5.30(4.40,7.39)	5.19(4.40,6.57)	64.00	0.68
血红蛋白(g/L)	119.00(107.50,128.50)	108.00(105.00,135.00)	67.50	0.83
血小板计数($\times10^9$/L)	224.00(167.00,258.00)	211.00(167.00,258.00)	71.50	0.99
中性粒细胞计数($\times10^9$/L)	3.50(2.50,5.79)	2.82(2.46,3.27)	50.00	0.23
淋巴细胞计数($\times10^9$/L)	1.80(1.01,1.92)	1.84(1.04,2.72)	56.00	0.38
降钙素原(μg/L)	0.07(0.05,0.11)	0.05(0.02,0.08)	43.50	0.11
CRP(mg/L)	9.70(3.00,82.10)	1.20(0.68,15.70)	42.00	0.09
CRP＞10 mg/L	5(38.46)	3(27.27)	-	0.68
IL-6(pg/mL)	22.60(7.50,57.50)	4.85(1.60,8.24)	18.00	＜0.01
ALT(U/L)	33.00(13.30,54.28)	23.00(12.00,51.00)	70.60	0.97
AST(U/L)	33.00(19.50,75.00)	33.00(19.00,64.00)	70.00	0.94
血清清蛋白(g/L)	38.60(36.30,41.50)	38.10(33.30,40.50)	52.00	0.27
肌酐(μmol/L)	54.00(50.90,60.80)	49.50(45.00,67.00)	62.50	0.62
$CD4^+$ T 淋巴细胞计数(cells/μL)	682.00(418.50,1 410.00)	65.00(27.00,229.00)	＜0.01	＜0.01
$CD4^+/CD8^+$ 值	0.93(0.66,1.12)	0.13(0.03,0.22)	＜0.01	＜0.01

注：- 表示采用 Fisher 确切概率法，数据不存在。

2.5　治疗与随访结果　11 例 HIV/NTM 感染患者中，9 例(81.81%)接受标准抗 NTM 治疗并在随访期内治愈。1 例(9.09%)病情恶化，住院期间死亡；1 例(9.09%)患者不接受治疗自动出院，电话随访，12 个月内死亡。对 HIV/MTB 感染患者和 HIV/NTM 感染患者进行随访，病死率分别为 3.55%(5/141)、18.18%(2/11)。

3　讨论

NTM 感染在 AIDS 患者中较为常见，是其重要的机会性感染和死亡原因之一。欧美地区 HIV 合并 NTM 感染的发病率可达 25%～50%[7]，其流行情况日益受到关注。一项针对 1 184 例 AIDS 患者的流行病学调查[8]显示，NTM 感染占痰分枝杆菌培养阳性病例的 41.7%，而 HIV 阴性人群中，这一比率仅为 4.1%。另一项研究[9]显示，149 例 AIDS 患者痰抗酸杆菌培养阳性中，NTM 阳性 69 例(46.3%)；非 AIDS 患者 542 例痰抗酸杆菌培养阳性中，NTM 阳性仅 19 例(占 3.5%)。这表明，HIV/AIDS 患者中 NTM 感染比例显著高于普通人群。目前，喀什地区尚无 HIV 合并 NTM 感染的相关研究，本文首次报告喀什地区 HIV/NTM 感染患者的流行病学和临床特征。研究结果显示，HIV 感

染组 944 例病例中，呼吸道标本分枝杆菌阳性 152 例，其中 MTB 141 例（92.76%），NTM 11 例（7.24%）。同期收治的 800 例非 HIV 感染的疑似肺结核住院患者中，呼吸道标本分枝杆菌阳性 440 例，其中 MTB 427 例（97.05%），NTM 13 例（2.95%）。HIV 感染者中 NTM 阳性率高于非 HIV 患者，与已有研究[8-10]结果一致。然而，本研究中 HIV 合并 NTM 阳性比例远低于其他地区，可能与新疆喀什地区干燥的环境及地域、种族差异有关。环境是 NTM 感染的重要决定因素。NTM 常见于土壤、自然水源和饮用水分配系统，而新疆干旱的气候条件不利于环境中 NTM 的存活和传播。相比之下，中国西南地区温暖潮湿的气候更有利于 NTM 在环境中的存活，这可能是该地区 NTM 发病率显著上升的原因之一。其次，新疆地区 NTM 诊断技术普及程度不如发达地区，且患者治疗依从性相对较差，放弃检查和治疗情况较常见[8-11]。HIV 合并 NTM 感染的临床表现多样，且与 MTB 相似，容易导致误诊。常见症状均包括发热、咳嗽、咳痰、消瘦等，缺乏特异性[11]。HIV/NTM 合并感染者浅表淋巴结肿大、贫血及胸腔积液发生率高，而 HIV/MTB 感染者低蛋白血症发生率高且肺部病变更加广泛[12-13]。研究[8]显示，HIV/NTM 与 HIV/MTB 合并感染者在临床症状方面无显著差异，胸片和 CT 特征不具备特异性。另有报道，NTM 感染发病率与 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数密切相关，$CD4^+$ T 淋巴细胞计数≤50 cells/μL 的患者中 NTM 感染率较高，随着 $CD4^+$ T 淋巴细胞水平的升高，感染率逐渐下降[14-15]。另一项研究[16]显示，AIDS/HIV 合并 MTB 和 NTM 肺病 CT 表现以多个肺段分布，多种病变同时存在为主，纵隔及肺门淋巴结肿大常见。但两肺弥漫粟粒结节、胸膜增厚或胸腔积液是 AIDS 合并 MTB 肺病诊断的 CT 特征，结节状病灶则是 AIDS 合并 NTM 肺病诊断的 CT 特征。

本研究通过比较 HIV/MTB 组与 HIV/NTM 组以及 HIV/NTM 与非 HIV/NTM 感染患者的临床特征、实验室检查、影像学、预后等资料，多维度阐述了 HIV 合并 NTM 感染的临床特征。临床症状方面，HIV/NTM 组患者咳嗽和淋巴结肿大的发生率高于 HIV/MTB 组，而发热、乏力、消瘦等全身中毒症状两组间无显著差异。实验室检查方面，HIV/NTM 组患者表现出更为严重的免疫抑制状态，其 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数及 $CD4^+/CD8^+$ 值均低于 HIV/MTB 组，但两组 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数≤200 cells/μL 的患者比例比较，差异无统计学意义，提示在严重免疫缺陷背景下，NTM 感染更易发生于免疫抑制程度更深者。值得注意的是，尽管 HIV/NTM 组患者免疫抑制更重，但其炎症指标如 CRP 和 IL-6 水平却低于 HIV/MTB 组患者，而血清清蛋白水平更高，提示 MTB 感染可能诱发更强的系统性炎症反应和营养消耗，而 NTM 感染的炎症反应相对较轻。与非 HIV/NTM 组相比，HIV/NTM 组同样表现出更低的 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数和 $CD4^+/CD8^+$ 值，进一步证实宿主免疫状态在 NTM 感染发生中的关键作用。影像学特征方面，HIV/NTM 组患者更易表现为结节和肺气肿，而 HIV/MTB 组胸腔积液和胸膜增厚更为常见，提示两类病原体感染在肺部病变形态上存在差异，可能与其致病机制及宿主免疫反应类型相关。两组在斑片影、多肺叶病变、纵隔淋巴结肿大及心包积液等方面无明显差异，说明部分影像学表现存在重叠，临床鉴别需结合病原学检查。预后方面，NTM 合并感染者病情较为复杂，误诊率高，且对多种抗结核药物耐药导致延误诊治。此外，病程较长、患者治疗依从性较差等因素也可能影响预后[4]。

上述大部分结果与先前研究[9-13,17]基本一致，但 HIV/MTB 组患者炎症反应更强，HIV/NTM 组血清清蛋白更高，可能由于 MTB 感染引发了更剧烈、急性的全身炎症反应，导致高代谢状态和营养消耗加快，从而抑制肝脏清蛋白合成并加速其分解，使血清清蛋白水平相对较低；NTM 感染常表现为更隐匿的慢性过程，因此清蛋白可维持在较高水平。其次，本研究＞90%的病例为维吾尔族，其传统饮食中富含优质蛋白质（如牛羊肉、乳制品），这种高蛋白饮食使得即使在 NTM 感染状态下，血清清蛋白也能维持在较高水平[3,13]。因此，饮食习惯和种族差异可能是导致上述研究结果不一致的原因之一。此外，NTM 感染患者数量较少，与 MTB 感染患者样本数量差异较大，也可能引起误差。

本研究首次系统阐述喀什地区 HIV 合并 NTM 感染患者的临床与流行病学特征，为该地区的防控提供了初步依据。调查结果显示，该地区 HIV 感染患者中 NTM 感染发病率高于非 HIV 感染疑似肺结核住院患者。免疫功能严重低下（尤其是 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数明显降低、$CD4^+/CD8^+$ 值严重失衡）的 HIV 感染住院患者，当其临床表现为持续性咳嗽、明显淋巴结肿大，且影像学检查提示肺

部结节与肺气肿时，临床医生应高度怀疑合并NTM感染。此类患者远期病死率更高，建议尽早进行NTM病原学筛查与菌种鉴定，以实现早期鉴别诊断与精准治疗，改善患者预后。

本研究有如下局限性：首先，HIV/NTM组样本量较小（仅11例），远少于HIV/MTB组（141例），可能影响统计效力，部分阴性结果的解释需谨慎；其次，为单中心回顾性研究，存在选择偏倚风险；此外，未详细分析NTM菌种差异，且缺乏单纯HIV感染组作对照，限制了对分枝杆菌感染独立临床效应的准确评估。未来仍需多中心、前瞻性研究结合分子分型进一步验证并深入探索。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] 薛弼宸，陈军. 艾滋病合并非结核分枝杆菌感染相关研究进展[J]. 上海医药，2025，46(5)：52－56.
Xue BC，Chen J. Advances in the study of non-tuberculous *Mycobacteria* infection in HIV patients[J]. Shanghai Medical & Pharmaceutical Journal，2025，46(5)：52－56.

[2] Donohue MJ. Increasing nontuberculous *Mycobacteria* reporting rates and species diversity identified in clinical laboratory reports[J]. BMC Infect Dis，2018，18(1)：163.

[3] 简华慧. 我国偏远地区艾滋病的防治研究综述[J]. 中国医药指南，2013，11(14)：461－463.
Jian HH. A review of HIV/AIDS prevention and treatment in remote areas of China[J]. Guide of China Medicine，2013，11(14)：461－463.

[4] Yuan JW，Wang Y，Wang L，et al. What do the clinical features of positive nontuberculous *Mycobacteria* isolates from patients with HIV/AIDS in China reveal? A systematic review and meta-analysis[J]. J Glob Health，2023，13：04093.

[5] 中华医学会热带病与寄生虫学分会艾滋病学组. 人类免疫缺陷病毒/艾滋病患者合并非结核分枝杆菌感染诊治专家共识[J]. 传染病信息，2019，32(6)：481－489.
AIDS Professional Group，Society of Tropical Disease and Parasitology of Chinese Medical Association. Expert consensus on diagnosis and treatment of HIV/AIDS patients combined with nontuberculous *Mycobacteria* infection[J]. Infectious Disease Information，2019，32(6)：481－489.

[6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 肺结核诊断：WS 288—2017[S]. 北京：中国标准出版社，2017.
National Health Commission of the People's Republic of China. Diagnosis for pulmonary tuberculosis：WS 288－2017[S]. Beijing：China Standards Press，2017.

[7] Sharma SK，Upadhyay V. Epidemiology，diagnosis & treatment of non-tuberculous *Mycobacteria*l diseases[J]. Indian J Med Res，2020，152(3)：185－226.

[8] 邓晓军，张峣，杨炼，等. 艾滋病合并非结核分枝杆菌感染的流行病学调查与临床特征分析[J]. 中外医疗，2013，32(24)：53－54，56.
Deng XJ，Zhang Y，Yang L，et al. Epidemiological investigation and clinical characteristics analysis of AIDS patients co-infected with non-tuberculous *Mycobacteria*[J]. China & Foreign Medical Treatment，2013，32(24)：53－54，56.

[9] 刘修武，范厚翠，葛成群，等. 艾滋病患者非结核分枝杆菌感染的临床分析[J]. 中华医院感染学杂志，2016，26(10)：2239－2241.
Liu XW，Fan HC，Ge CQ，et al. Clinical characteristics of non-tuberculous *Mycobacteria* infection in AIDS patients[J]. Chinese Journal of Nosocomiology，2016，26(10)：2239－2241.

[10] 邓西子，陈万山，兰芸，等. 广州地区HIV/AIDS患者合并感染非结核分枝杆菌的耐药分析[J]. 热带医学杂志，2015，15(2)：170－173.
Deng XZ，Chen WS，Lan Y，et al. Analysis on drug-resistance of nontuberculous *Mycobacteria* in patients with HIV/AIDS in Guangzhou[J]. Journal of Tropical Medicine，2015，15(2)：170－173.

[11] 吴跃，邓西子，胡凤玉，等. 艾滋病合并非结核分枝杆菌肺病与合并肺结核的临床特征比较[J]. 国际流行病学传染病学杂志，2017，44(3)：156－160.
Wu Y，Deng XZ，Hu FY，et al. Comparison of clinical characteristics between nontuberculous mycobacterial pulmonary disease and pulmonary tuberculosis in AIDS patients[J]. International Journal of Epidemiology and Infectious Disease，2017，44(3)：156－160.

[12] 李奇穗，鲁雁秋，罗亚东，等. AIDS合并结核非结核分枝杆菌感染临床特征及预后的差异性[J]. 中国艾滋病性病，2018，24(9)：916－918，925.
Li QS，Lu YQ，Luo YD，et al. Difference of clinical characteristics and prognosis between HIV complicated with *Mycobacterium tuberculosis* infection and HIV complicated with non tuberculous *Mycobacteria* infection[J]. Chinese Journal of AIDS & STD，2018，24(9)：916－918，925.

[13] 努斯来提·阿不都米吉提，张永萍. AIDS合并结核非结核分枝杆菌感染临床特征及预后的差异性[J]. 中西医结合心血管病电子杂志，2019，7(21)：185－186.
Nusilaiti ABDMJT，Zhang YP. Differences in clinical features and prognosis between tuberculosis and non-tuberculous mycobacterial co-infections in AIDS patients[J]. Cardiovascular Disease Electronic Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine，2019，7(21)：185－186.

[14] 罗佳，喻秋菊，林钰灵，等. 2016—2021年四川地区非结核分枝杆菌感染临床特点分析[J]. 四川大学学报(医学版)，2022，53(5)：890－895.
Luo J，Yu QJ，Lin YL，et al. Clinical characteristics of nontuberculous *Mycobacterium* infection cases in Sichuan，China in

2016 - 2021: a retrospective study[J]. Journal of Sichuan University (Medical Sciences), 2022, 53(5): 890 - 895.

[15] Nie JM, Deng XZ, Zeng QL, et al. Distribution of nontuberculous *Mycobacteria* in patients with and without HIV/AIDS in Chongqing[J]. HIV Med, 2022, 23(Suppl 1): 54 - 63.

[16] 冯峰，张志勇，施裕新，等. AIDS 合并结核与非结核分枝杆菌肺病 CT 影像表现[J]. 中华实用诊断与治疗杂志，2012，26(5)：446 - 448.
Feng F, Zhang ZY, Shi YX, et al. CT findings of lung disease due to *Mycobacterium tuberculosis* and non-tuberculous *Mycobacteria* in AIDS patients[J]. Journal of Chinese Practical Diagnosis and Therapy, 2012, 26(5): 446 - 448.

[17] 胡桃语，高丽英. HIV/结核分枝杆菌合并感染的临床特征及诊断的研究进展[J]. 中国艾滋病性病，2024，30(3)：317 - 320.
Hu TY, Gao LY. Advancements in the research of clinical features and diagnosis of HIV/*Mycobacterium tuberculosis* co-infection[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2024, 30(3): 317 - 320.

（本文编辑：翟若南）

本文引用格式：祖丽皮亚·莫明，阿布都瓦力·沙依普，吴静. 喀什地区人类免疫缺陷病毒合并非结核分枝杆菌感染住院患者的流行病学及临床特征回顾性分析[J]. 中国感染控制杂志，2026，25(5)：665 - 674. DOI：10.12138/j.issn.1671 - 9638.20262977.

Cite this article as: ZULIPIYA·Moming, ABUDUWALI·Shayipu, WU Jing. Epidemiological and clinical characteristics of hospitalized patients with co-infection of HIV and non-tuberculous *Mycobacteria* in Kashgar: a retrospective analysis[J]. Chin J Infect Control, 2026, 25(5): 665 - 674. DOI: 10.12138/j.issn.1671 - 9638.20262977.