Modern Practical Medicine, September 2025, Vol. 37, No. 9

·调查研究·

2019 — 2023 年宁波市非结核分枝杆菌肺病菌种类型和流行病学特征分析

马沐泽，董昭兴

【摘要】目的　探讨 2019 — 2023 年宁波市非结核分枝杆菌肺病（NTM-PD）菌种类型和流行病学特征。方法　收集 2019 — 2023 年宁波市第二医院收治的 NTM-PD 患者 386 例，对患者的性别、年龄和菌种类型等进行分析。结果　386 例患者中鉴定出非结核分枝杆菌（NTM）菌种分别为胞内分枝杆菌 255 例（66.06%），鸟分枝杆菌 50 例（12.95%），鸟分枝杆菌复合体（MAC）33 例（8.55%），堪萨斯分枝杆菌 29 例（7.51%），龟/脓肿分枝杆菌 19 例（4.93%）。2019 — 2023 年胞内分枝杆菌、鸟分枝杆菌及 MAC 菌种例数差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$），NTM-PD 病例数呈先上升后下降趋势，其中 2019 年最低（n=17），2022 年病例数最高（n=112）。386 例患者中男女性别比为 0.85∶1；2019 — 2023 年 NTM-PD 例数男、女例数与总数趋势一致，呈先上升后下降趋势。男性与女性堪萨斯分枝杆菌及 MAC 例数差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$）。将 NTM-PD 患者按年龄分为≤45 岁组、46 ～ 55 岁组、56 ～ 65 岁组、66 ～ 75 岁组及≥76 岁组，5 组胞内分枝杆菌、鸟分枝杆菌及堪萨斯分枝杆菌例数差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$）。结论　宁波市 2019 — 2023 年 NTM-PD 病例呈上升趋势，其中胞内分枝杆菌占比最高；NTM-PD 病例多见于 66 ～ 75 岁女性。

【关键词】非结核分枝杆菌；肺病；流行病学特征
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.09.010
【中图分类号】R521　【文献标志码】A　【文章编号】1671-0800(2025)09-0918-03

非结核分枝杆菌（non-tuberculous mycobacteria，NTM）普遍存在于水和土壤环境中，可以在免疫功能正常或下降的宿主肺部引起机会性感染，这称为非结核分枝杆菌肺病（NTM-pulmonary disease，NTM-PD）[1]。迄今为止，已鉴定出 270 多种 NTM 菌种，并已证明多达 60 种 NTM 菌种是人类病原体[2]，临床上 NTM-PD 患者的分布也具有地理特征[3-4]。本研究拟分析 2019 — 2023 年宁波市 NTM-PD 菌种类型和流行病学特征，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　收集 2019 — 2023 年宁波市第二医院（宁波市结核病定点医疗机构）收治的 NTM-PD 患者 386 例，入选标准：（1）登记为宁波市常住人口；（2）同一患者多次入院以首次诊断作为统计时间，并按一次住院处理；（3）通过肺泡灌洗液、痰液等方法获得病原学依据；（4）于当地医院明确 NTM-PD 诊断转入本院患者。排除无病原学依据的病例。本研究获得宁波市第二医院人体研究伦理委员会批准，免除/豁免知情同意。

1.2　方法　（1）收集患者性别及年龄。（2）NTM-PD 菌种类型根据美国呼吸科学会分类标准，分为鸟分枝杆菌复合体（mycobacterium avium-intracellulare complex，MAC）、堪萨斯分枝杆菌及龟/脓肿分枝杆菌；MAC 包含多个菌种和亚种，其中胞内分枝杆菌和鸟分枝杆菌最为常见。上述菌种在基因组成上存在差异，且在临床表现和治疗反应上也有不同，本研究将 NTM-PD 菌种类型分为胞内分枝杆菌、鸟分枝杆菌、MAC、堪萨斯分枝杆菌及龟/脓肿分枝杆菌 5 种进行统计分析。

1.3　统计方法　数据采用 Statistic 6.0 软件分析，计数资料采用例数表示，采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　不同年份 NTM-PD 确诊数分布　2019 — 2023 年 NTM-PD 病例数呈先上升后下降趋势，其中 2019 年最低（n=17），2022 年最高（n=112）。NTM 菌种显示，2019 — 2023 年 MAC 例数呈上升趋势，见封三图 7 ～ 8。

2.2　NTM 菌种分布　386 例患者中鉴定出 NTM 菌

作者单位：312000 浙江省绍兴，绍兴文理学院医学院（马沐泽）；宁波市第二医院（董昭兴）
通信作者：董昭兴，Email：2498302542@qq.com

种分别为胞内分枝杆菌 255 例(66.06%)，鸟分枝杆菌 50 例(12.95%)，MAC 33 例(8.55%)，堪萨斯分枝杆菌 29 例(7.51%)，龟/脓肿分枝杆菌 19 例(4.93%)。2019 － 2023 年胞内分枝杆菌、鸟分枝杆菌及 MAC 菌种例数差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$）。其中胞内分枝杆菌先呈上升趋势，2022 年达到高峰（n=74），2023 明显下降（n=44）；鸟分枝杆菌例数先呈上升趋势，2022 年达到峰值（n=14），2023 明显下降（n=5）；MAC 菌种例数 2020 年前均为 0，之后逐年上升，见表 1。

2.3　性别分布　386 例患者中男 178 例，女 208 例，男女性别比为 0.85∶1。2019 － 2023 年 NTM-PD 例数男、女例数与总数趋势一致，呈先上升后下降趋势。2019 － 2023 年 NTM-PD 患者男女比差异有统计意义（χ^2=16.72，$P < 0.05$），呈先下降后上升再下降趋势，见表 2。

2.4　不同性别与菌种类型分布　男性与女性堪萨斯分枝杆菌及 MAC 例数差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$），胞内分枝杆菌、鸟分枝杆菌及龟/脓肿分枝杆菌例数差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$），见表 3。

2.5　不同年龄段与菌种类型分布　将 NTM-PD 患者按年龄分为≤45 岁组、46 ～ 55 岁组、56 ～ 65 岁组、66 ～ 75 岁组及≥76 岁组，5 组胞内分枝杆菌、鸟分枝杆菌及堪萨斯分枝杆菌例数差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$），见表 4。

3　讨论

NTM-PD 发病率在全球范围内呈上升趋势，英格兰、威尔士和北爱尔兰的 NTM 分离株发病率从

表 1　宁波市 2019 － 2023 年 NTM 菌种病例数分布　例

年度	胞内分枝杆菌	鸟分枝杆菌	鸟分枝杆菌复合体	堪萨斯分枝杆菌	龟/脓肿分枝杆菌	合计
2019 年	11	3	0	0	3	17
2020 年	61	18	0	5	6	90
2021 年	65	10	1	4	2	82
2022 年	74	14	7	13	4	112
2023 年	44	5	25	7	4	85
χ^2 值	16.52	10.58	52.34	4.42	6.60	90.46
P 值	＜ 0.05	＜ 0.05	＜ 0.05	＞ 0.05	＞ 0.05	＜ 0.05

表 2　宁波市 2019 － 2023 年 NTM-PD 例数性别分布及特征

年份	总数（例）	男性（例）	女性（例）	性别比
2019	17	11	6	1.83∶1
2020	90	39	51	0.76∶1
2021	82	40	42	0.95∶1
2022	112	55	57	0.96∶1
2023	85	33	52	0.63∶1
合计	386	178	208	0.85∶1

表 3　不同性别菌种类型分布　例

性别	例数	胞内分枝杆菌	鸟分枝杆菌	鸟分枝杆菌复合体	堪萨斯分枝杆菌	龟/脓肿分枝杆菌
男性	178	117	23	6	22	10
女性	208	138	27	27	7	9
χ^2 值		0.01	0.00	11.33	11.16	0.34
P 值		＞ 0.05	＞ 0.05	＜ 0.05	＜ 0.05	＞ 0.05

表 4　不同年龄段与菌种类型分布　例

年龄	例数	胞内分枝杆菌	鸟分枝杆菌	鸟分枝杆菌复合体	堪萨斯分枝杆菌	龟/脓肿分枝杆菌
≤45 岁	27	11	7	3	4	2
46 ～ 55 岁	54	24	7	10	10	3
56 ～ 65 岁	98	67	14	8	4	5
66 ～ 75 岁	139	99	18	7	9	6
≥76 岁	68	54	4	5	2	3
χ^2 值		26.26	16.97	0.55	20.87	1.37
P 值		＜ 0.05	＜ 0.05	＞ 0.05	＜ 0.05	＞ 0.05

2007 年 5.6/10 万上升到 2012 年的 7.6/10 万[5]，一项将机械学习应用于英国初级保健数据的回顾性研究发现，NTM-PD 的年发病率从 2006 年的 2.1/10 万增加到 2016 年的 5.1/10 万[6]。我国结核病流行病学调查资料显示，NTM 分离率由 1979 年的 4.3%上升至 2000 年的 11.1%，到 2010 年的 22.9%，提示我国的 NTM 发病率呈上升态势[7]。

明显的地理分布差异是 NTM-PD 流行病学特征之一，日本北部地区分离出来的龟/脓肿分枝杆菌发病率较高，此处温度、日照和降水水平低于南部，表明气候变化影响了 NTM 地理分布 [8]。我国一项系统性评价及荟萃分析显示，NTM 感染流行率因地理区域而异，东南部地区的最高流行率为 8.6%（7.1%～ 10.5%），西南地区为 6.2%（4.6%～ 8.2%），中部地区为 5.0%（4.0%～ 6.4%），西北地区 5.8%，东北地区 2.7%（3.1%～ 3.4%），东南部地区 NTM 流行率最高[9]。关于宁波市近年来 NTM-PD 菌种类型的分析和相关流行病学资料相对匮乏。

一项研究显示 [10]，浙江省胞内分枝杆菌是最常见的 NTM，其次是龟/脓肿分枝杆菌和堪萨斯分枝杆菌。本研究结果显示，386 例 NTM 菌种分别为胞内分枝杆菌 255 例（66.06%），鸟分枝杆菌 50 例（12.95%），MAC 33 例（8.55%），堪萨斯分枝杆菌 29 例（7.51%），龟/脓肿分枝杆菌 19 例（4.93%），这与全球相关流行病学特征一致[4]。一份分析报告显示[11]，中国北方地区胞内分枝杆菌在 MAC 中占优势，然而鸟分枝杆菌与胞内分枝杆菌的相对比例逐年增加。本研究结果显示，两者相对比在 2019 — 2023 年总体呈上升趋势，与北方地区的变化情况相仿。本研究中，女性患者多于男性，而感染堪萨斯菌种的患者中男性明显多于女性，这和有些研究结论不一致。美国的一项研究结果显示男性更容易感染 MAC [12]。本研究将 NTM-PD 患者按年龄分为≤45 岁组、46 ～ 55 岁组、56 ～ 65 岁组、66 ～ 75 岁组及≥76 岁组，5 组胞内分枝杆菌、鸟分枝杆菌及堪萨斯分枝杆菌例数差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$）。

综上所述，宁波市 2019 — 2023 年 NTM-PD 病例呈上升趋势，其中胞内分枝杆菌占比最高；NTM-PD 病例多见于 66 ～ 75 岁女性。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 马沐泽：研究设计、资料收集及分析、撰写论文；董昭兴：研究指导、论文修改

参 考 文 献

[1] KUMAR K, LOEBINGER M R. Nontuberculous mycobacterial pulmonary disease: Clinical epidemiologic features, risk factors, and diagnosis: The nontuberculous mycobacterial series[J]. Chest, 2022, 161(3): 637-646.

[2] MORTAZ E, MOLOUDIZARGARI M, VARAHRAM M, et al. What immunological defects predispose to non-tuberculosis mycobacterial infections?[J]. Iran J Allergy Asthma Immunol, 2018, 17(2): 100-109.

[3] HOEFSLOOT W, VAN INGEN J, ANDREJAK C, et al. The geographic diversity of nontuberculous mycobacteria isolated from pulmonary samples: An NTM-NET collaborative study[J]. Eur Respir J, 2013, 42(6): 1604-1613.

[4] PREVOTS D R, MARSHALL J E, WAGNER D, et al. Global epidemiology of nontuberculous mycobacterial pulmonary disease: A review[J]. Clin Chest Med, 2023, 44(4): 675-721.

[5] SHAH N M, DAVIDSON J A, ANDERSON L F, et al. Pulmonary Mycobacterium avium-intracellulare is the main driver of the rise in non-tuberculous mycobacteria incidence in England, Wales and Northern Ireland, 2007-2012[J]. BMC Infect Dis, 2016, 16: 195.

[6] DOYLE O M, VAN DER LAAN R, OBRADOVIC M, et al. Identification of potentially undiagnosed patients with nontuberculous mycobacterial lung disease using machine learning applied to primary care data in the UK[J]. Eur Respir J, 2020, 56(4):2000045.

[7] 聂琦,周勇,陈华,等.非结核分枝杆菌病流行病学研究进展[J].中华临床感染病杂志,2020,13(5):394-400.

[8] KAMADA K, YOSHIDA A, IGUCHI S, et al. Geographical distribution and regional differences in 532 clinical isolates of rapidly growing mycobacterial species in Japan[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 4960.

[9] YU X, LIU P N, LIU G, et al. The prevalence of non-tuberculous mycobacterial infections in: Systematic review and meta-analysis[J]. J Infect, 2016, 73(6): 558-567.

[10] XU J T, LI P, ZHENG S C, et al. Prevalence and risk factors of pulmonary nontuberculous mycobacterial infections in the Zhejiang Province of China[J]. Epidemiol Infect, 2019, 147: e269.

[11] SUN Q, YAN J, LIAO X L, et al. Trends and species diversity of non-tuberculous mycobacteria isolated from respiratory samples in northern China, 2014-2021[J]. Front Public Health, 2022, 10:923968.

[12] VOM STEEG L G, KLEIN S L. SeXX matters in infectious disease pathogenesis[J]. PLoS Pathog, 2016, 12(2): e1005374.

收稿日期：2025-04-16

（本文编辑：钟美春）