



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2026.05.006

<http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2026.05.006>

· 论著 ·

纹带棒杆菌相关下呼吸道感染的危险因素分析

张欢 李建波 廖雪莲

[摘要] **目的** 探讨纹带棒杆菌相关下呼吸道感染及其不良临床结局的高危因素,为临床诊疗和预后评估提供参考。**方法** 回顾性纳入 2016 年 1 月 1 日~2021 年 12 月 31 日我院住院收治及出院诊断为下呼吸道感染的患者 9 081 例。根据住院 3 天后呼吸道送检标本是否培养出纹带棒杆菌将其分为纹带棒杆菌组(203 例)及非纹带棒杆菌组(8 878 例),再根据疾病转归情况将纹带棒杆菌组 203 例患者分为死亡组(50 例)与存活组(153 例)。收集所有患者的性别、年龄、年龄校正查尔森合并症指数(Age-CCI)、检出前住院天数、合并症情况、检出前有创操作情况、呼吸道检出纹带棒杆菌前病原学资料、目标抗生素治疗情况及实验室检查结果并进行组间比较。影响因素分析采用单因素及多因素 *logistic* 回归分析。**结果** 单因素分析结果显示,纹带棒杆菌组合并慢性心功能不全、慢性阻塞性肺疾病、肾功能不全、肝功能不全、意识障碍、消化道出血、恶性肿瘤、高血压及糖尿病、接受有创呼吸机通气、胸腔引流管置管、中心静脉置管、动脉置管、合并革兰阴性菌感染患者比例及年龄、Age-CCI、WBC 计数、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、降钙素原、IL-6、C 反应蛋白水平均高于非纹带棒杆菌组,PLT 计数及白蛋白水平均低于非纹带棒杆菌组,两组性别比较差异有统计学意义;死亡组合并慢性心功能不全、有创呼吸机通气、纤维支气管镜、中心静脉置管、动脉置管患者比例均高于存活组($P < 0.05$)。多因素 *logistic* 回归分析结果显示,Age-CCI 升高、接受有创呼吸机通气、单纯革兰阴性杆菌感染、WBC 计数升高、NLR 升高及白蛋白水平降低均是下呼吸道感染继发纹带棒杆菌的危险因素;合并慢性心功能不全及接受有创机械通气均为下呼吸道感染继发纹带棒杆菌患者住院全因死亡的危险因素($P < 0.05$)。**结论** 下呼吸道感染患者中, Age-CCI、有创机械通气、合并革兰阴性菌下呼吸道感染比例、WBC 计数及 NLR 越高、白蛋白水平越低,呼吸道继发纹带棒杆菌定植或感染的风险越高。对于纹带棒杆菌相关下呼吸道感染患者,合并慢性心功能不全及接受有创机械通气者住院期间全因死亡风险更高。

[关键词] 纹带棒杆菌; 下呼吸道感染; 危险因素; 全因死亡

[中图分类号] R56 **[文献标识码]** A

Analysis of risk factors for lower respiratory tract infections associated with corynebacterium striatum Zhang Huan, Li Jianbo, Liao Xuelian. Department of intensive care unit, West China Hospital of Sichuan University, 610041 Chengdu, China

[Abstract] **Objective** To explore the high-risk factors for corynebacterium striatum-related lower respiratory tract infections and their adverse clinical outcomes, and to provide references for clinical diagnosis, treatment, and prognosis assessment. **Methods** A total of 9 081 patients who were hospitalized at our hospital and diagnosed with lower respiratory tract infections upon discharge from January 1, 2016 to December 31, 2021 were retrospectively included. According to the culture results of corynebacterium striatum in respiratory specimens collected 3 days after hospitalization, 8 878 patients were divided into corynebacterium striatum group(203 cases) and non-corynebacterium striatum group(8 878 cases). The 203 patients in corynebacterium striatum group were further divided into death group(50 cases) and survival group(153 cases) based on disease outcome. The gender, age, age-corrected charlson comorbidity index(Age-CCI), length of hospital stay before detection, comorbidity status, presence of invasive procedures before detection, etiological data before detection of corynebacterium striatum in the respiratory tract, target antibiotic treatment, and laboratory test results of all patients were collected and compared

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(82302424)

作者单位:610041 成都,四川大学华西医院重症医学科

通信作者:廖雪莲, E-mail: liaoxuelian@scu.edu.cn

between groups. The analysis of influencing factors was conducted using univariate and multivariate *logistic* regression analyses. **Results** Univariate analysis results showed that patients in the corynebacterium striatum group had higher proportions of chronic heart failure, chronic obstructive pulmonary disease, renal insufficiency, liver insufficiency, consciousness disorders, gastrointestinal bleeding, malignant tumors, hypertension, diabetes, invasive mechanical ventilation, thoracic drainage tube insertion, central venous catheterization, arterial catheterization, gram-negative bacterial infection, age, age-CCI, WBC count, neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), procalcitonin, IL-6, and C-reactive protein levels, and lower PLT count and albumin levels than those in non-corynebacterium striatum group, there was a statistically significant difference in gender between two groups; the proportions of death in patients with chronic heart failure, invasive mechanical ventilation, fiberoptic bronchoscopy, central venous catheterization, arterial catheterization and gram-negative bacterial infection were higher in death group than in survival group ($P < 0.05$). Multivariate *logistic* regression analysis results showed that higher age-CCI, invasive mechanical ventilation, simple gram-negative bacterial infection, elevated WBC count, elevated NLR, and lower albumin level were risk factors for secondary corynebacterium striatum colonization or infection in lower respiratory tract infections; chronic heart failure and invasive mechanical ventilation were risk factors for in-hospital all-cause mortality in patients with secondary corynebacterium striatum infection ($P < 0.05$). **Conclusion** Among patients with lower respiratory tract infections, higher Age-CCI, invasive mechanical ventilation, proportion of Gram-negative bacterial lower respiratory tract infections, higher WBC count and NLR, and lower albumin level were associated with higher risk of respiratory tract secondary colonization or infection by corynebacterium striatum. For patients with corynebacterium striatum-related lower respiratory tract infections, those with chronic heart failure and invasive mechanical ventilation had a higher risk of all-cause mortality during hospitalization.

[**Key words**] Corynebacterium striatum; Lower respiratory tract infection; Risk factor; All-cause mortality

纹带棒杆菌过去长期被视为皮肤黏膜(包括呼吸道)的正常定植菌。1976 年, Bowstead 等^[1]首次报道了 1 例慢性淋巴细胞白血病患者发生纹带棒杆菌相关胸膜感染, 尽管接受积极治疗仍最终死亡。此后, 纹带棒杆菌所致感染案例不断增多, 涉及肺炎、菌血症、关节炎、骨髓炎、脑膜炎、心内膜炎、乳房脓肿、腹膜炎及伤口感染等多种疾病^[2]。韩国一项研究结果显示, 纹带棒杆菌相关的医院获得性重症肺炎比例从 2014 ~ 2015 年的 1.0% 上升至 2018 ~ 2019 年的 5.4%^[3]。我国一项基于二代测序技术对 ICU 患者 434 份痰标本的监测结果显示, 纹带棒杆菌的检出率最高(11.76%)^[4]。日本的一项回顾性研究则报道, 纹带棒杆菌菌血症的 90 天死亡率高达 34.0%^[5]。总体来看, 纹带棒杆菌感染患者面临严重疾病负担, 尤其是呼吸道感染相关风险显著。Renom 等^[6]分析了 2006 ~ 2009 年期间 51 例呼吸道纹带棒杆菌分离阳性住院患者的临床结局, 发现患者死亡率高达 49%。这些结果均提示临床医生应进一步加强对该病原体的关注。

目前, 纹带棒杆菌在呼吸道定植或感染的高危因素尚不明确, 仅有少数研究提示, 免疫力低下、皮肤或黏膜屏障受损、存在侵袭性诊疗操作、长期接受广谱抗生素治疗及住院时间较长的患者更易发生纹带棒杆菌感染^[7]。然而, 这些研究多为描述性研究, 样本量有限, 证据质量不足。此外, 上述高危因素多与患者基础状况相关, 可干预性较弱。因此, 亟需开展大样本临床真实世界研究, 以进一步明确呼吸道纹带棒杆菌定植

或感染的高危因素, 尤其是识别具有临床可干预价值的高危因素。本研究旨在探讨下呼吸道感染患者继发纹带棒杆菌定植或感染的风险因素, 并分析患者住院期间全因死亡的影响因素, 具有重要的临床意义。

对象与方法

1. 对象: 回顾性纳入 2016 年 1 月 1 日 ~ 2021 年 12 月 31 日我院住院收治及出院诊断为下呼吸道感染的患者 9 081 例。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 18 岁; (2) 出院诊断包含下呼吸道感染, 包括肺炎、支气管炎及气管炎。排除标准: (1) 重要临床资料缺失; (2) 住院时间 ≤ 3 天; (3) 入院 3 天内呼吸道标本培养出纹带棒杆菌。根据住院 3 天后呼吸道送检标本是否培养出纹带棒杆菌将 9 081 例患者分为纹带棒杆菌组(203 例)及非纹带棒杆菌组(8 878 例)。再根据疾病转归情况将纹带棒杆菌组 203 例患者分为死亡组(50 例)与存活组(153 例)。本研究已通过我院伦理委员会批准(2021 年审[1548]号)。

2. 方法: 以关键词“纹带棒杆菌”检索 2012 年 1 月 1 日 ~ 2021 年 12 月 31 日我院所有纹带棒杆菌培养结果为阳性的病原学送检记录。随后, 以“肺炎, 支气管炎, 气管炎”为关键词检索相应病例, 由信息科自动提取患者的临床资料。根据患者唯一识别序列号整合不同来源的临床信息, 包含性别、年龄、年龄矫正查尔森合并症指数(Age-CCI)、检出前住院天数、合并症情况、检出前有创操作情况、呼吸道检出纹带棒杆菌前病

原学资料、目标抗生素治疗情况及实验室检查结果。

3. 统计学处理:采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 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 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。影响因素分析采用单因素及多因素 logistic 回归分析。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

1. 呼吸道纹带棒杆菌感染或定植的院内流行病学结果:对 2012 年 1 月 1 日 ~ 2021 年 12 月 31 日期间所有纹带棒杆菌培养阳性的病原学送检记录进行回顾性分析,结果显示 2015 年 12 月 31 日之前呼吸道来源的纹带棒杆菌仅检出 1 例。自 2016 年起,纹带棒杆菌的检出率逐年升高,呼吸道送检标本(包含痰液、咽拭子及肺泡灌洗液)的阳性率亦呈持续上升趋势(图 1)。基于上述流行变化,本研究纳入 2016 年 1 月 1 日 ~ 2021 年 12 月 31 日期间诊断为下呼吸道感染的患者共 9 081 例。

2. 下呼吸道感染继发纹带棒杆菌的单因素及多因素 logistic 回归分析:纹带棒杆菌组合并慢性心功能不

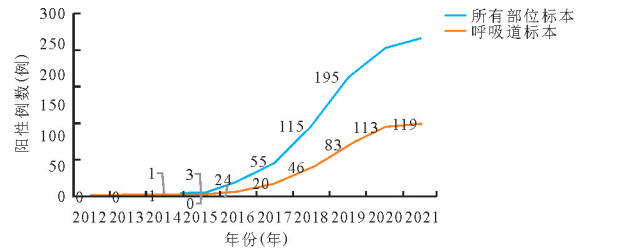


图 1 2012 年 1 月 1 日 ~ 2021 年 12 月 31 日院内纹带棒杆菌培养阳性检出情况

全、慢性阻塞性肺疾病、肾功能不全、肝功能不全、意识障碍、消化道出血、恶性肿瘤、高血压及糖尿病、接受有创呼吸机通气、胸腔引流管置管、中心静脉置管、动脉置管、合并革兰阴性菌感染患者比例及年龄、Age-CCI、WBC 计数、NLR、降钙素原、IL-6、C 反应蛋白水平均高于非纹带棒杆菌组,PLT 计数及白蛋白水平均低于非纹带棒杆菌组,两组性别比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患者其他资料比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。为进一步分析纹带棒杆菌相关下呼吸道感染或定植的独立危险因素,将单因素分析中差异有统计学意义的变量,结合临床意义,并排除存在明显共线性或不适宜纳入模型的指标后,纳入多因素 logistic 回归分析,结果显示 Age-CCI 升高、接受有创呼吸机通气、单纯革兰阴性杆菌感染、WBC

表 1 下呼吸道感染继发纹带棒杆菌的单因素分析[例,(%)]

组别	例数	性别		年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	Age-CCI($\bar{x} \pm s$)	检出前住院天数			合并症			
		男性	女性			(d, $\bar{x} \pm s$)			糖尿病			
非纹带棒杆菌组	8 788	5 508(62.68)	3 280(37.32)	59.72 $\pm$ 17.67	4.26 $\pm$ 2.68	16.85 $\pm$ 15.18			1 689(19.2)			
纹带棒杆菌组	203	144(70.94)	59(29.06)	66.67 $\pm$ 15.94	5.47 $\pm$ 2.70	15.77 $\pm$ 14.93			53(26.1)			
χ^2/t 值		5.798		5.552	-6.378	1.003			6.028			
P 值		0.016		<0.001	<0.001	0.316			0.014			
合并症												
组别	例数	慢性心功能不全	慢性阻塞性肺疾病	呼吸衰竭	肾功能不全	肝功能不全	意识障碍	消化道出血	恶性肿瘤	高血压		
非纹带棒杆菌组	8 788	1 237(14.1)	1 773(20.2)	2 486(28.3)	848(9.6)	1 621(18.4)	273(3.1)	750(8.5)	2 175(24.7)	2 617(29.8)		
纹带棒杆菌组	203	88(43.3)	55(27.1)	68(33.5)	59(29.1)	61(30.0)	91(44.8)	48(23.6)	38(18.7)	92(45.3)		
χ^2/t 值		135.321	5.859	2.647	82.454	17.567	889.086	56.019	3.889	22.764		
P 值		<0.001	0.015	0.104	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.049	<0.001		
检出前有创操作												
组别	例数	有创呼吸							呼吸道检出纹带棒杆菌前病原学资料			
		有创呼吸机通气	无创呼吸机通气	纤维支气管镜	胸腔引流管置管	中心静脉置管	动脉置管	胃管	单纯革兰阳性菌	单纯革兰阴性菌	单纯病菌感染	单纯念珠菌感染
非纹带棒杆菌组	8 788	208(2.4)	70(0.8)	1 299(14.8)	305(3.5)	256(2.9)	41(0.5)	23(0.3)	194(2.2)	179(2.2)	201(2.3)	176(2.3)
纹带棒杆菌组	203	37(18.2)	2(1.0)	33(16.3)	18(8.9)	20(9.9)	8(3.9)	2(1.0)	9(4.4)	24(11.8)	2(1.0)	7(3.4)
χ^2/t 值		188.283	0.089	0.342	16.683	32.109	44.188	3.746	0.192	5.903	0.046	0.180
P 值		<0.001	0.766	0.559	<0.001	<0.001	<0.001	0.053	0.661	0.015	0.830	0.672
实验室检查												
组别	例数	WBC 计数 ($\times 10^9/L, \bar{x} \pm s$)	NLR ($\bar{x} \pm s$)	PLT 计数 ($\times 10^9/L, \bar{x} \pm s$)	Hb (g/L, $\bar{x} \pm s$)	白蛋白 (g/L, $\bar{x} \pm s$)	降钙素原 ($\mu g/L, \bar{x} \pm s$)	IL-6 (pg/ml, $\bar{x} \pm s$)	C 反应蛋白 (mg/L, $\bar{x} \pm s$)			
非纹带棒杆菌组	8 788	8.27 $\pm$ 4.30	7.38 $\pm$ 6.84	199.54 $\pm$ 90.74	115.12 $\pm$ 24.49	35.58 $\pm$ 6.06	0.66 $\pm$ 1.68	60.69 $\pm$ 77.93	51.76 $\pm$ 47.23			
纹带棒杆菌组	203	11.45 $\pm$ 5.96	12.41 $\pm$ 10.26	186.19 $\pm$ 86.87	112.14 $\pm$ 24.49	32.44 $\pm$ 5.81	1.32 $\pm$ 2.79	88.75 $\pm$ 126.03	62.25 $\pm$ 45.67			
χ^2/t 值		-7.548	-6.949	2.127	0.193	7.299	-3.356	-3.158	-3.201			
P 值		<0.001	<0.001	0.038	0.068	<0.001	<0.001	0.020	0.010			

表 3 下呼吸道感染继发呼吸道纹带杆菌定植或感染患者住院全因死亡的单因素回归分析[例,(%)]

组别	例数	性别		年龄($\bar{x} \pm s$)	Age-CCI($\bar{x} \pm s$)	检出前住院天数 ($\bar{x} \pm s$)		目标抗生素 治疗情况				
		男性	女性									
死亡组	50	37(74.0)	13(26.0)	69.28 ± 14.90	5.70 ± 2.43	13.68 ± 10.68		13(26.0)				
存活组	153	107(69.9)	46(30.1)	65.81 ± 16.22	5.40 ± 2.78	16.45 ± 16.05		32(20.9)				
$\chi^2/t/z$ 值		0.302		1.339	0.682	1.140		0.565				
P 值		0.583		0.182	0.494	0.255		0.452				
合并症												
组别	例数	慢性心 功能不全	慢性阻塞 性肺疾病	呼吸 衰竭	肾功能 不全	肝功能 不全	意识 障碍	消化道 出血	恶性 肿瘤	高血压	糖尿病	
死亡组	50	30(60.0)	15(30.0)	22(44.0)	16(32.0)	13(26.0)	23(46.0)	14(28.0)	12(24.0)	23(46.0)	12(24.0)	
存活组	153	58(37.9)	40(26.1)	46(30.1)	43(28.1)	48(31.4)	68(44.4)	34(22.2)	26(17.0)	69(45.1)	41(26.8)	
$\chi^2/t/z$ 值		7.489	0.284	3.285	0.277	0.517	0.037	0.697	1.216	0.012	0.153	
P 值		0.006	0.594	0.070	0.598	0.472	0.848	0.404	0.270	0.911	0.696	
检出前有创操作												
组别	例数	有创呼吸机通气							呼吸道检出纹带棒杆菌前病原学资料			
		有创呼吸 机通气	无创呼吸 机通气	纤维支 气管镜	胸腔引流 管置管	中心静 脉置管	动脉 置管	胃管	单纯革兰 阳性菌	单纯革兰 阴性菌	单纯病 毒感染	单纯念 珠菌感染
死亡组	50	19(38.0)	2(4.0)	15(30.0)	8(16.0)	10(20.0)	6(12.0)	0(0.0)	0(0)	7(14.0)	1(2.0)	3(6.0)
存活组	153	18(11.8)	0(0.0)	18(11.8)	10(6.5)	10(6.5)	2(1.3)	2(1.3)	4(2.6)	22(14.4)	5(3.3)	17(11.1)
$\chi^2/t/z$ 值		17.403	2.761	9.205	3.088	7.692	11.382	0.000	0.323	0.004	0.000	0.608
P 值		<0.001	0.097	0.002	0.079	0.006	0.001	1.000	0.570	0.947	1.000	0.436
实验室指标												
组别	例数	WBC 计数 ($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	中性粒细胞/ 淋巴细胞 ($\bar{x} \pm s$)	PLT 计数 ($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	Hb(g/L, $\bar{x} \pm s$)	白蛋白 (g/L, $\bar{x} \pm s$)	降钙素原 ($\mu g/L$, $\bar{x} \pm s$)	IL-6[pg/ml, $M(P_{25},P_{75})$]	C 反应蛋白 [mg/L, $M(P_{25},P_{75})$]			
死亡组	50	12.71 ± 6.88	13.50 ± 12.24	177.02 ± 90.23	114.21 ± 23.13	32.73 ± 5.63	1.93 ± 2.44	69.40(56.45,82.88)	113.35(54.98,1113.35)			
存活组	153	11.04 ± 5.89	12.06 ± 9.54	188.73 ± 85.94	111.47 ± 23.36	32.35 ± 5.88	1.70 ± 2.84	69.40(39.45,79.05)	113.35(49.05,113.35)			
$\chi^2/t/z$ 值		1.668	0.806	0.826	0.722	0.401	0.514	0.662	0.247			
P 值		0.085	0.448	0.410	0.471	0.690	0.605	0.508	0.805			

计数升高、NLR 升高及白蛋白水平降低均是下呼吸道感染继发纹带杆菌的危险因素($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 下呼吸道感染继发纹带杆菌的多因素分析结果

因素	β 值	$S.E.$	$Wald$ 值	P 值	OR 值	95% CI
Age-CCI	0.125	0.026	23.081	<0.001	1.133	1.077 ~ 1.192
有创呼吸机通气	1.537	0.222	47.888	<0.001	4.653	3.010 ~ 7.192
胸腔引流管置管	0.500	0.274	3.327	0.068	1.650	0.963 ~ 2.824
中心静脉置管	-0.006	0.288	0.000	0.983	0.994	0.565 ~ 1.749
动脉置管	0.795	0.456	3.033	0.082	2.213	0.905 ~ 5.413
单纯革兰阴性菌	0.503	0.229	4.820	0.028	1.654	1.055 ~ 2.591
WBC 计数	0.067	0.012	30.059	<0.001	1.069	1.044 ~ 1.095
NLR	0.031	0.008	16.989	<0.001	1.032	1.017 ~ 1.047
PLT 计数	-0.001	0.001	0.429	0.513	0.999	0.998 ~ 1.001
白蛋白	-0.027	0.014	3.911	0.048	0.974	0.948 ~ 1.000
降钙素原	0.026	0.028	0.912	0.340	1.027	0.973 ~ 1.084
IL-6	-0.003	0.002	3.430	0.064	0.997	0.994 ~ 1.000
C 反应蛋白	0.000	0.001	0.025	0.874	1.000	0.999 ~ 1.001

3. 下呼吸道感染继发纹带杆菌患者住院全因死亡的单因素及多因素 *logistic* 回归分析:死亡组合并慢性心功能不全、有创呼吸机通气、纤维支气管镜、中心静脉置管、动脉置管患者比例均高于存活组($P < 0.05$)。两组患者其他资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。将单因素分析中差异有统计学

意义的指标纳入多因素 *logistic* 回归分析,结果显示合并慢性心功能不全及接受有创机械通气均为下呼吸道感染继发纹带杆菌患者住院全因死亡的危险因素($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 下呼吸道感染继发呼吸道纹带杆菌定植或感染患者住院全因死亡的多因素 *logistic* 回归分析结果

临床特征	β 值	$S.E.$	$Wald$ 值	P 值	OR 值	95% CI
慢性心功能不全	0.817	0.354	5.308	0.021	2.263	1.130 ~ 4.533
有创呼吸机通气	0.990	0.444	4.980	0.026	2.691	1.128 ~ 6.420
纤维支气管镜	0.717	0.450	2.538	0.111	2.049	0.848 ~ 4.951
中心静脉置管	0.521	0.576	0.817	0.366	1.683	0.544 ~ 5.204
动脉置管	1.032	0.961	1.153	0.283	2.805	0.427 ~ 18.433

讨 论

本回顾性队列研究通过分析我院的相关临床数据,为认识纹带杆菌相关下呼吸道感染的流行特征及其相关风险提供了新的证据。本研究结果显示, Age-CCI 升高、住院期间接受有创呼吸机通气、合并革兰阴性菌感染、WBC 计数升高、NLR 升高及白蛋白水平降低均是下呼吸道感染继发纹带杆菌的危险因素。其中合并慢性心功能不全及接受有创机械通气均为下呼吸道感染继发纹带杆菌患者住院全因死亡的

危险因素。

下呼吸道感染且呼吸道标本培养出纹带棒杆菌的患者,多数合并有不同程度的基础疾病。本研究结果显示,Age-CCI 评分升高是下呼吸道感染纹带棒状杆菌定植或感染的独立危险因素。Age-CCI 综合纳入年龄和基础疾病负担。其得分高,往往提示患者整体健康状况、免疫储备及抗感染能力差,更容易发生医院获得性感染及条件致病菌感染。既往文献亦指出,纹带棒状杆菌感染多发生于高龄、慢性基础疾病、长期住院、ICU 暴露、使用侵入性医疗器械或近期接受抗菌药物治疗的患者^[8]。

纹带棒状杆菌具有在非生物表面黏附及形成生物膜的能力,可在气管导管、呼吸机管路、营养管等医疗器械表面持续存在,从而增加定植、传播及继发感染的可能性。本研究发现,住院期间接受有创机械通气是下呼吸道感染继发纹带棒状杆菌感染的独立危险因素,既往关于 ICU 患者的研究也提示,在接受有创机械通气的患者中,深部呼吸道标本检出棒状杆菌属并不一定是污染,部分病例具有明确或可能的肺炎病原学意义^[9]。

本研究中,单纯革兰阴性杆菌感染亦为继发纹带棒状杆菌感染的独立危险因素。其原因可能与患者病情较重、住院时间较长及侵入性治疗增加有关,此类因素本身即可提高医院获得性感染风险。此外,广谱抗菌药物的长期或反复使用可能破坏呼吸道菌群平衡,促进耐药菌及机会致病菌定植和增殖,从而增加纹带棒状杆菌感染风险。文献显示,纹带棒状杆菌已被认为是一种新兴的多重耐药医院获得性病原体,且经验性抗菌药物治疗可能促进多重耐药菌株的选择和传播^[7]。

纹带棒杆菌感染患者较高的死亡率可能与其本身基础疾病负担较重有关,也可能与纹带棒杆菌感染本身相关。有研究对 9 例免疫正常、出现下呼吸道感染症状且肺泡灌洗液中培养出纹带棒杆菌的患者进行治疗,结果显示经万古霉素或利奈唑胺治疗后,患者病情均明显好转^[10]。由此推断,患者的免疫状态可能会参与影响其临床结局。本研究采用 NLR 作为免疫状态的替代指标,既往研究表明,该指标比值越高,提示机体免疫功能越低^[11]。本研究结果亦显示,NLR 升高是下呼吸道感染继发纹带棒杆菌的危险因素。此外,其他支持治疗(如强化痰液引流、改善营养状况等)可能有助于降低纹带棒杆菌感染的发生风险。

本研究探讨了下呼吸道感染患者呼吸道继发培养出纹带棒杆菌的危险因素,尤其关注具有临床可干预价值的危险因素。同时,进一步分析了住院期间全因

死亡的危险因素,为临床医生判断患者预后提供了参考依据。然而,本研究亦存在一定局限性。首先,作为一项回顾性队列研究,难以对标本采集过程进行完整回溯。其次,在分析下呼吸道感染患者继发培养出纹带棒杆菌高危因素时,未能纳入所有可能的临床影响因素,例如抗菌药物的具体使用情况。由于此类因素在住院过程中变化复杂,也可能是呼吸道感染加重的原因,也可能是继发培养阳性的结果,因此,难以在本研究框架内准确评估。此外,本研究未对其他临床结局进行分析,如出院后再入院、28 天或 90 天死亡率、耐药相关的死亡等。对于回顾性研究而言,此类结局可能存在较大统计偏倚。因此,仍需开展前瞻性研究,尤其是随机对照试验,以验证本研究的结论并进一步明确纹带棒杆菌相关感染的临床影响。

本研究结果显示,Age-CCI 越高、接受有创机械通气、合并培养出革兰阴性菌、血白细胞计数越高、中性粒细胞与淋巴细胞比值越高以及人血白蛋白水平越低,均与呼吸道继发纹带棒杆菌定植或感染风险显著相关。此外,合并慢性心功能不全及接受有创机械通气的患者,其住院期间全因死亡的风险亦显著增加。未来仍需开展更大规模且高质量的临床研究,以进一步去验证上述结论。

参 考 文 献

- [1] Bowstead TT, Santiago SM. Pleuropulmonary infection due to *Corynebacterium striatum* [J]. Br J Dis Chest, 1980, 74 (2): 198-200.
- [2] Milosavljevic MN, Milosavljevic JZ, Kocovic AG, et al. Antimicrobial treatment of *Corynebacterium striatum* invasive infections: a systematic review [J]. Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 2021, 63: e49.
- [3] Lee YW, Huh JW, et al. Severe pneumonia caused by *Corynebacterium striatum* in adults, Seoul, South Korea, 2014-2019 [J]. Emerg Infect Dis, 2022, 28 (11): 2147-2154.
- [4] Chen H, Bai X, Gao Y, et al. Profile of bacteria with ARGs among real-world samples from ICU admission patients with pulmonary infection revealed by metagenomic NGS [J]. Infect Drug Resist, 2021, 27 (14): 4993-5004.
- [5] Yamamoto R, Hosokawa N, Otsuka Y, et al. Clinical characteristics of *Corynebacterium bacteremia* caused by different species, Japan, 2014-2020 [J]. Emerg Infect Dis, 2021, 27 (12): 2981-2987.
- [6] Renom F, Gomila M, Garau M, et al. Respiratory infection by *Corynebacterium striatum*; epidemiological and clinical determinants [J]. New Microbes New Infect, 2014, 2 (4): 106-114.
- [7] Silva-Santana G, Silva CMF, et al. Worldwide survey of *Corynebacterium striatum* increasingly associated with human invasive infections, nosocomial outbreak, and antimicrobial multidrug-resistance, 1976-2020 [J]. Arch Microbiol, 2021, 203 (5): 1863-1880.
- [8] Li W, Gao M, Yu J. Rising prevalence and drug resistance of *Corynebacterium striatum* in lower respiratory tract infections [J]. Front Cell Infect Microbiol, 2025, 14: 1526312.
- [9] Clariot S, Constant O, Lepeule R, et al. Clinical relevance and impact of *Corynebacterium* isolation in lower respiratory tract of critically ill patients requiring mechanical ventilation [J]. Infection, 2020, 48 (3): 413-420.
- [10] Hahn WO, Werth BJ, Butler-Wu SM, et al. Multidrug-resistant *Corynebacterium striatum* associated with increased use of parenteral antimicrobial drugs [J]. Emerg Infect Dis, 2016, 22 (11): 1908-1914.
- [11] Brown KA, Brain SD, Pearson JD, et al. Neutrophils in development of multiple organ failure in sepsis [J]. Lancet, 2006, 368 (9530): 157-169.

(收稿日期:2025-11-02)

(本文编辑:余晓曼)