

LAMP 十三联检在 COPD 合并社区获得性肺炎患者中的应用价值*

张兴 严秋梅 李玉英

(西南医科大学附属医院呼吸与危重医学科·炎症与变态反应实验室, 四川 泸州 646000)

【摘要】 目的 探讨环介导等温扩增技术(LAMP)十三联检在慢性阻塞性肺疾病(COPD)合并社区获得性肺炎(CAP)患者中的应用价值。方法 回顾性分析 2020 年 8 月 1 日—2022 年 11 月 31 日在西南医科大学附属医院呼吸与危重症医学科住院的 COPD 合并社区获得性肺炎患者 343 例,收集患者基本资料,留取患者入院后合格痰液标本,同时进行细菌培养、LAMP 十三联检,了解病原菌分布,并对比两种方法差异性及其一致性。结果 LAMP 十三联检阳性率为 49.85%,痰培养阳性率为 20.99%,两种方法差异有统计学意义($\chi^2=13.989, P<0.001$)。一致性检验提示大肠埃希菌(Eco)一致性最好(Kappa 值为 0.796),鲍曼不动杆菌(Aba)、铜绿假单胞菌(Pae)、肺炎克雷伯菌(Kpn)、金黄色葡萄球菌(Sau)、耐甲氧西林葡萄球菌(Mrs)和嗜麦芽窄食单胞菌(Sm)Kappa 值均 >0.4 ,具有一致性,而流感嗜血杆菌(Hi)Kappa 值仅为 0.174,一致性差。COPD 病程 <10 年组和 ≥ 10 年组检出病原菌在 Pae、单一感染和总阳性率差异有统计学意义($P<0.05$);呼吸衰竭组和非呼吸衰竭组在 Pae、单一感染、总阳性率差异有统计学意义($P<0.001$)。结论 LAMP 十三联检能够快速、准确的识别病原体,有助于慢性阻塞性肺疾病合并社区获得性肺炎患者病原体的早期识别,对患者诊断与治疗有一定指导意义。

【关键词】 环介导等温扩增技术;慢性阻塞性肺疾病;社区获得性肺炎;病原体

【中图分类号】 R563 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2024.10.026

The clinical value of loop-mediated isothermal amplification in the patients with chronic obstructive pulmonary disease combined with community-acquired pneumonia

ZHANG Xing, YAN Qiumei, LI Yuying

(Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Inflammation and Allergic Diseases Research Unit, The Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646099, Sichuan, China)

【Abstract】 **Objective** To investigate the clinical value of loop-mediated isothermal amplification (LAMP) in the patients with chronic obstructive pulmonary disease combined with community-acquired pneumonia. **Methods** A total of 343 patients with chronic obstructive pulmonary disease combined with community-acquired pneumonia admitted to the department of respiratory and critical care medicine of the Affiliated Hospital of Southwestern Medical University from August 1, 2020 to November 31, 2022 were retrospectively analyzed. The basic information of patients was collected. Further, the sputum samples were collected from patients for bacterial culture and LAMP simultaneously. **Results** The difference was especially notable between the positive rate of LAMP(49.85%) and the sputum culture (20.99%) ($\chi^2=13.989, P<0.001$). The Kappa test showed that Escherichia coli (Eco) were the bacteria with the greatest consistency coefficient (Kappa 0.796) and the consistency of Acinetobacter baumannii (Ab), Pseudomonas aeruginosa (Pae), Klebsiella pneumoniae (Kpn), Staphylococcus aureus (Sau), Methicillin-resistant staphylococcus (MRS) and Stenotrophomonas maltophilia (Sm) (Kappa >0.4) while Haemophilus influenzae (Hi) were inconsistent (Kappa=0.174). **Conclu-**

基金项目:四川省自然科学基金项目(2023 NSFSC0527)

通讯作者:李玉英,博士,教授,E-mail:lzhlyhy@126.com

引用本文:张兴,严秋梅,李玉英.LAMP 十三联检在 COPD 合并社区获得性肺炎患者中的应用价值[J].西部医学,2024,36(10):1546-1550.

DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2024.10.026

sion The LAMP is able to identify pathogens quickly and accurately, which helps in the early identification of patients with COPD combined with CAP, and has a certain significance in guiding the diagnosis and treatment of patients.

【Key words】 Loop-mediated isothermal amplification technology; Chronic obstructive pulmonary disease; Community-Acquired Pneumonia; Pathogens

慢性阻塞性肺疾病(Chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是一种全球发病率和死亡率均较高的慢性炎症性呼吸系统疾病,其特征为气道或/和肺泡异常导致进行性、不完全可逆的气流阻塞,进而出现咳嗽、咳痰、呼吸困难等症状^[1-2]。慢性阻塞性肺疾病急性加重(Acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD)是慢阻肺患者反复住院及肺功能下降的重要原因,增加了死亡率,给患者带来了巨大负担^[3-6]。以社区获得性肺炎(Community-acquired pneumonia, CAP)为主的下呼吸道感染是全球主要公共卫生问题之一,也是全球十大死亡原因之一^[7]。COPD是CAP患者的常见共病,也是导致患者住院的最强风险因素^[8-9]。随病情进展、抗生素的滥用等,病原学种类易发生改变,耐药率增加,因此尽早明确病原体具有重要意义^[10]。环介导等温扩增(Loop-mediated isothermal amplification, LAMP)技术可以在恒温条件下进行核酸扩增,具有快速、简单和高特异性等特点,是一种非常有前途的病原体检测方法^[11-12]。为此,本研究探讨LAMP十三联检在慢性阻塞性肺疾病合并社区获得性肺炎患者中的应用价值,旨在对临床诊断、治疗提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 纳入2020年8月1日—2022年11月31日在西南医科大学附属医院呼吸与危重症医学科住院的COPD合并社区获得性肺炎患者343例回顾性分析。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁。②所有患者均符合《慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021年修订版)》^[13]及中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016年版)^[14]中的诊断标准。③经患者本人和/或亲属同意留取痰液,并同时送检痰培养及LAMP十三联检。排除标准:①临床资料不完整或缺失患者。②合并活动性肺结核、支气管扩张、肺癌、哮喘、间质性肺疾病、肺栓塞等其他呼吸系统疾病。③拒绝行LAMP十三联检检测和痰培养检测的患者。

1.2 方法

通过医院病历系统收集集所有纳入患者年龄、性别、住院时间、吸烟史、COPD病程、既往史、合并症、机械通气史等一般资料。痰标本采集:尽量留取患者使用抗菌药物前标本,晨痰为佳,反复使用清水漱口后从气管深部咳出痰液,置于无菌痰杯送检;对于不

能自主咳痰的患者,用浓盐水雾化诱导患者咳痰;昏迷或雾化等方法后仍无法咳痰患者,严格按照无菌操作使用一次性无菌吸痰管从患者气管深部吸取痰液。所有标本送检时间控制在2h内。

1.2.1 细菌培养法 痰标本在接种前,均涂片行革兰染色,以低倍镜视野(LP)下多形核白细胞 > 25 个/LP,鳞状上皮细胞 < 10 个/LP的为合格痰标本。将合格标本严格按操作规程接种于相应培养基培养,筛选可能致病菌后应用法国梅里埃VITEK2 Compact全自动微生物鉴定仪进行鉴定及药敏试验。

1.2.2 LAMP十三联检 LAMP十三联检全称为呼吸道病原菌核酸检测13项,通过恒温扩增、微流控碟式芯片相结合的技术,对痰标本中提取出的病原菌DNA在恒温(65℃)条件下利用具有链置换功能聚合酶进行靶核酸扩增,使用荧光染料掺入法进行实时荧光检测,应用RTisochip™恒温扩增微流控芯片核酸分析仪和呼吸道病原菌核酸检测软件进行结果分析。可一次性检测十三种临床常见病原体,包括鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯、大肠埃希菌、流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌、耐甲氧西林葡萄球菌、肺炎支原体、嗜麦芽窄食单胞菌、嗜肺军团菌、肺炎衣原体、结核分枝杆菌复合群,24h内即可获得结果。具体操作及结果判读严格按照相关说明书。

1.3 统计学分析 所有数据均采用SPSS 26统计软件分析。不同组间比较采用 χ^2 检验或Fisher精确检验;一致性检验采用Kappa检验,Kappa ≥ 0.75 时表示两者的一致性较好,0.40 \leq Kappa < 0.75 时一致性一般,Kappa < 0.40 时表示两者的一致性较差,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 LAMP病原检出结果分析 各种病原体检出阳性率依次为流感嗜血杆菌(Hi)20.70%、鲍曼不动杆菌(Aba)9.33%、肺炎链球菌(Sp)7.58%、肺炎克雷伯菌(Kpn)7.29%、铜绿假单胞菌(Pae)4.96%、嗜麦芽窄食单胞菌(Sm)3.79%、大肠埃希菌(Eco)2.33%、金黄色葡萄球菌(Sau)1.46%、肺炎支原体(Mp)0.87%、耐甲氧西林葡萄球菌(MRS)0.58%、嗜肺军团菌(Lpn)0.29%;肺炎衣原体(Cp)、结核分枝杆菌复合群(Mtb)未检出,见表1。

表 1 LAMP 病原菌分布情况 [$n(\times 10^{-2})$]

Table 1 The distribution of pathogens

病原菌	感染总数($n=343$)	单一感染	两种及以上感染
<i>Aba</i>	32(9.33)	21(6.12)	11(3.21)
<i>Pae</i>	17(4.96)	12(3.50)	5(1.46)
<i>Kpn</i>	25(7.29)	14(4.08)	11(3.21)
<i>Eco</i>	8(2.33)	5(1.46)	3(0.87)
<i>Hi</i>	71(20.70)	57(16.62)	14(4.08)
<i>Sp</i>	26(7.58)	18(5.25)	8(2.33)
<i>Sau</i>	5(1.45)	2(0.58)	3(0.87)
<i>Mrs</i>	2(0.58)	1(0.29)	1(0.29)
<i>Mp</i>	3(0.87)	2(0.58)	1(0.29)
<i>Lpn</i>	1(0.29)	1(0.29)	0(0.00)
<i>Sm</i>	13(3.79)	8(2.33)	5(1.46)
<i>Cp</i>	—	—	—
<i>Mtb</i>	—	—	—
总阳性数	171(49.85)	141(41.10)	30(8.75)

注: Cp, Mtb 未检出, 以“—”表示。

2.2 LAMP 法与痰培养结果比较及 Kappa 一致性分析 343 例患者均行 LAMP 和痰培养。LAMP 法检出病原菌阳性共 171 例, 阳性率为 49.85% (171/343), 痰培养检出病原体阳性率为 20.99% (72/343) ($\chi^2=13.989, P<0.001$)。两种方法 Kappa 一致性分析前 3 位分别为 *Eco* (Kappa 值 0.796)、*Pae* (Kappa 值 0.696)、*Mrs* (Kappa 值 0.665), *Hi* 检出一致性较差 (Kappa 值 0.174)。见表 2、表 3。

表 2 LAMP 及痰培养检出结果 (n)

Table 2 The overall detection of LAMP and sputum culture

LAMP	痰培养		合计
	+	-	
+	50	121	171
-	22	150	172
合计	72	271	343

表 3 LAMP 法与痰培养一致性分析

Table 3 The Kappa test of LAMP and sputum culture

病原菌	LAMP/痰培养				Kappa	P
	+/+	+/-	-/+	-/-		
<i>Aba</i>	12	20	3	308	0.480	<0.001
<i>Pae</i>	11	6	3	323	0.696	<0.001
<i>Kpn</i>	10	15	10	308	0.406	<0.001
<i>Eco</i>	6	2	1	334	0.796	<0.001
<i>Hi</i>	9	62	2	270	0.174	<0.001
<i>Sp</i>	0	26	0	317	—	—
<i>Sau</i>	2	3	1	337	0.494	<0.001
<i>Mrs</i>	1	1	0	337	0.665	<0.001
<i>Mp</i>	0	3	0	340	—	—
<i>Lpn</i>	0	1	0	342	—	—
<i>Sm</i>	7	6	6	324	0.520	<0.001

注: Mp, Sp, Lpn 培养为阴性, 用“—”表示。

2.3 LAMP 在不同 COPD 病程组检出情况 将 343 例患者按照 COPD 病程分为 <10 年、 ≥ 10 年两组。病

程 <10 年组的前 3 位病原体分别为 *Hi*、*Kpn*、*Aba*、*Sp*, 病程 ≥ 10 年前 3 位病原体分别为 *Hi*、*Aba*、*Pae*、*Sp*。两组检出病原菌在 *Pae*、单一感染和总阳性率差异有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 4。

表 4 不同病程与病原菌关系 [$n(\times 10^{-2})$]

Table 4 Comparison of pathogens in different course

病原菌	病程 ≥ 10 年 ($n=149$)	病程 <10 年 ($n=194$)	χ^2	P
<i>Aba</i>	15(10.07)	17(8.76)	0.169	0.681
<i>Pae</i>	13(8.72)	4(2.06)	7.92	0.005
<i>Kpn</i>	8(5.37)	17(8.76)	1.436	0.231
<i>Eco</i>	4(2.68)	4(2.06)	0.000	0.986
<i>Hi</i>	34(22.82)	37(19.07)	0.721	0.396
<i>Sp</i>	13(8.72)	13(6.70)	0.493	0.483
<i>Sau</i>	1(0.67)	4(2.06)	0.373	0.541
<i>Mrs</i>	1(0.67)	1(0.52)	1.304	1.000
<i>Sm</i>	9(6.04)	4(2.06)	3.658	0.056
<i>Lpn</i>	0(0.00)	1(0.52)	—	1.000
<i>Mp</i>	2(1.34)	1(0.52)	0.053	0.818
单一感染	73(48.99)	68(35.05)	6.776	0.009
两种及以上感染	13(8.72)	17(8.76)	0.000	0.990
总阳性数	86(57.72)	85(43.81)	6.517	0.011

2.4 LAMP 在是否合并呼吸衰竭组检出情况 将所有患者根据入院是否合并呼吸衰竭分为呼吸衰竭组与非呼吸衰竭组。合并呼吸衰竭组前 3 位病原体分别分 *Hi*、*Aba*、*Pae*、*Kpn*, 非呼吸衰竭组分别为 *Hi*、*Sp*、*Aba*。两组在 *Pae*、单一感染、总阳性率差异有统计学意义 ($P<0.001$), 见表 5。

表 5 病原菌与呼吸衰竭的关系 [$n(\times 10^{-2})$]

Table 5 The relationship between respiratory failure and pathogens

病原菌	呼吸衰竭 ($n=149$)	非呼吸衰竭 ($n=194$)	χ^2	P
<i>Aba</i>	19(12.75)	13(6.70)	3.647	0.056
<i>Pae</i>	15(10.07)	2(1.03)	14.608	<0.001
<i>Kpn</i>	15(10.07)	10(5.15)	3.010	0.083
<i>Eco</i>	4(2.68)	4(2.06)	0.000	0.986
<i>Hi</i>	31(20.81)	40(20.62)	0.002	0.966
<i>Sp</i>	11(7.38)	15(7.73)	0.015	0.904
<i>Sau</i>	3(2.01)	2(1.03)	0.089	0.766
<i>Mrs</i>	0(0.00)	2(1.03)	—	0.507
<i>Sm</i>	8(5.37)	5(2.58)	1.801	0.18
<i>Lpn</i>	1(0.67)	0(0.00)	—	0.434
<i>Mp</i>	2(1.34)	1(0.52)	0.053	0.818
单一感染	76(51.01)	65(33.51)	10.663	<0.001
两种及以上感染	16(10.74)	14(7.22)	1.310	0.252
总阳性数	92(61.74)	79(40.72)	14.899	<0.001

3 讨论

COPD 是全球第 3 大死亡原因^[15], 患者通常为男性、年龄较大, 容易出现呼吸衰竭、肺炎以及共病^[1]。有研究表明, 近十分之一的 COPD 患者每年因社区获

得性肺炎入院,造成了严重的身体及经济负担,吸入糖皮质激素、吸烟等可能是高发病率的危险因素^[16]。目前,痰细菌培养法仍是临床工作中识别肺炎患者病原菌最常用方法,但由于其培养时间较长、阳性率较低、部分病原体培养条件苛刻等缺点,可能延误重症肺炎等患者早期的针对性治疗,不利于预后。由 NOTOMI T 等^[17]在 2000 年开发的 LAMP 具有快速、高敏感性等特点,在病原体检测和核酸分析已有应用,是一种很有前途病的原体检测方法^[12,18]。

本研究结果显示 LAMP13 联检总阳性率远高于痰培养阳性率,与宋曼等^[19-21]研究基本一致。两种方法一致性分析提示 *Eco* 一致性最好, *Aba*、*Pae*、*Kpn*、*Sau*、*Mrs*、*Sm* Kappa 值均大于 0.4,具有一致性,而 *Hi* Kappa 值,一致性差。目前,国内外关于 COPD 合并 CAP 常见病原菌结论不一,本研究中以流感嗜血杆菌多见,与 Braeken 等^[21]结果一致,而有学者报道^[22]COPD 合并 CAP 以铜绿假单胞菌、肺炎链球菌^[23-24]为主。结果差异原因之一可能是本研究中检出病原体主要为流感嗜血杆菌、肺炎链球菌,而这两种细菌为苛氧菌,传统培养条件苛刻,需要在特殊培养基下获得^[25],LAMP 十三联检提高了检出率^[20]。

此外,COPD 病程不同病原体分布亦不同,本研究提示患者病程 ≥ 10 年组与 < 10 年组病原体分布亦有不同。习静等^[26]研究提示病程 ≥ 10 年的 COPD 并发下呼吸道感染患者以鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌多见。本地区慢阻肺合并社区获得性肺炎患者病原体除流感嗜血杆菌外均以鲍曼不动杆菌多见,可能因为我科患者多来自于周边农村地区,高龄且基础疾病多,常病情反复而住院,甚至入住重症监护室、使用有创机械通气等,容易造成感染。

COPD 合并 CAP 常发生呼吸衰竭^[22],本研究还发现呼吸衰竭组铜绿假单胞菌检出率高于非呼吸衰竭组,铜绿假单胞菌在 COPD 患者中有短期定植和长期持续存在两种状态,与患者病情加重密切相关^[27]。铜绿假单胞菌感染介导的肺上皮细胞死亡破坏肺血气屏障的完整性,吸引周围炎症细胞浸润,增强了炎症反应,进而导致了呼吸衰竭的发生^[28]。

值得注意的是,传统痰细菌培养还培养出琼氏不动杆菌、荧光假单胞菌,提示了 LAMP 十三联检的局限性,临床工作中仍不能忽视传统培养。

4 结论

本研究结果提示,与传统细菌培养相比,LAMP 十三联检能够更快速、准确的识别病原体,不仅能提高流感嗜血杆菌、肺炎链球菌等苛养菌阳性率,还能覆盖支原体、军团菌等非典型病原体,有助于 COPD

合并 CAP 患者病原体的早期识别,对患者诊断与治疗有一定指导意义。但由于 LAMP 十三联检病原体覆盖面较窄,临床实践应酌情多种病原体检测方法联合使用,以期更精准的识别病原体,使患者获益。

【参考文献】

- [1] JAMES SL A D, ABATE K H, ABAY S M, *et al.* Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2023 Report: GOLD Executive Summary[J]. *Eur Respir J*, 2023, 61(4):2300239.
- [2] CELLI B, FABBRI L, CRINER G, *et al.* Definition and Nomenclature of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Time for Its Revision[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2022, 206(11):1317-1325.
- [3] KO F W, CHAN K P, HUI D S, *et al.* Acute exacerbation of COPD[J]. *Respirology*, 2016, 21(7):1152-1165.
- [4] DUFFY S P, CRINER G J. Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Evaluation and Management[J]. *Med Clin North Am*, 2019, 103(3):453-461.
- [5] MACLEOD M, PAPI A, CONTOLI M, *et al.* Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation fundamentals: Diagnosis, treatment, prevention and disease impact[J]. *Respirology*, 2021, 26(6):532-551.
- [6] RABE K F, WATZ H. Chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Lancet*, 2017, 389(10082):1931-1940.
- [7] JAMES SL A D, ABATE K H, ABAY S M, *et al.* Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Lancet*, 2018, 392(10159):1789-1858.
- [8] SHEIKH D, TRIPATHI N, CHANDLER T R, *et al.* Clinical outcomes in patients with COPD hospitalized with SARS-CoV-2 versus non- SARS-CoV-2 community-acquired pneumonia [J]. *Respir Med*, 2022, 191:106714.
- [9] CAVALLAZZI R, RAMIREZ J. Community-acquired pneumonia in chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Curr Opin Infect Dis*, 2020, 33(2):173-181.
- [10] LEUNG J M, TIEW P Y, MAC AOGÁIN M, *et al.* The role of acute and chronic respiratory colonization and infections in the pathogenesis of COPD[J]. *Respirology*, 2017, 22(4):634-650.
- [11] NOTOMI T, MORI Y, TOMITA N, *et al.* Loop-mediated isothermal amplification (LAMP): principle, features, and future prospects[J]. *J Microbiol*, 2015, 53(1):1-5.
- [12] SHANG Y, SUN J, YE Y, *et al.* Loop-mediated isothermal amplification-based microfluidic chip for pathogen detection[J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2020, 60(2):201-224.
- [13] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组, 中国医师协会呼吸医师分会慢性阻塞性肺疾病工作委员会. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021年修订版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2021, 44(3):170-205.
- [14] 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.

[15] CHEN Y Y, LI T C, LI C I, *et al.* Statins Associated with Better Long-Term Outcomes in Aged Hospitalized Patients with COPD: A Real-World Experience from Pay-for-Performance Program[J]. *J Pers Med*, 2022,12(2):299.

[16] BORDON J, SLOMKA M, GUPTA R, *et al.* Hospitalization due to community-acquired pneumonia in patients with chronic obstructive pulmonary disease: incidence, epidemiology and outcomes[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2020,26(2):220-226.

[17] NOTOMI T, OKAYAMA H, MASUBUCHI H, *et al.* Loop-mediated isothermal amplification of DNA [J]. *Nucleic Acids Res*, 2000,28(12):E63.

[18] SAFAVIEH M, KANAKASABAPATHY M K, TARLAN F, *et al.* Emerging Loop-Mediated Isothermal Amplification-Based Microchip and Microdevice Technologies for Nucleic Acid Detection [J]. *ACS Biomater Sci Eng*, 2016,2(3):278-294.

[19] 宋曼,石秀梅,唐兵,等.呼吸道病原体核酸恒温扩增芯片十三联检在肺炎患者中的应用[J]. *心肺血管病杂志*, 2021,40(09):932-935.

[20] 刘芮,沈秉正,刘煜,等.LAMP 十三联检在下呼吸道常见细菌感染检测中的价值[J]. *武汉大学学报(医学版)*, 2020, 41(06):954-958.

[21] BRAEKEN D C, FRANSSSEN F M, VON BAUM H, *et al.* Bacterial aetiology and mortality in COPD patients with CAP: results from the German Competence Network, CAPNETZ[J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2017,21(2):236-243.

[22] 陈亮,韩秀迪,邢西迁,等.合并慢性阻塞性肺疾病的社区获得性肺炎住院患者临床特征和预后因素分析[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2019,18(05):409-417.

[23] CHANG K Y, WU P C, LEE C H, *et al.* Clinical Features and Antimicrobial Susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* Complex Isolates in Intensive Care Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Community-Acquired Pneumonia in Taiwan[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2021,16:1801-1811.

[24] PASCUAL-GUARDIA S, AMATI F, MARIN-CORRAL J, *et al.* Bacterial Patterns and Empiric Antibiotic Use in COPD Patients With Community-Acquired Pneumonia [J]. *Arch Bronconeumol*, 2023,59(2):90-100.

[25] 张真,田磊. 2015-2017 年同济医院分离常见苛养菌耐药性分析[J]. *医药导报*, 2019, 38(7):947-950.

[26] 习静,脱鸣富,魏育芳,等.不同病程 COPD 并发下呼吸道感染病原菌分离及耐药情况分析[J]. *中国抗生素杂志*, 2020,45(08):798-803.

[27] SIMANEK K A, PACZKOWSKI J E. Resistance Is Not Futile: The Role of Quorum Sensing Plasticity in *Pseudomonas aeruginosa* Infections and Its Link to Intrinsic Mechanisms of Antibiotic Resistance[J]. *Microorganisms*, 2022, 10(6):1247.

[28] DESHPANDE R, ZOU C. *Pseudomonas Aeruginosa* Induced Cell Death in Acute Lung Injury and Acute Respiratory Distress Syndrome[J]. *Int J Mol Sci*, 2020,21(15):5356.

(收稿日期:2023-06-14;修回日期:2023-07-29;编辑:王小菊)

《西部医学》2025 年各期重点内容安排

期次	重点内容	期次	重点内容	期次	重点内容	期次	重点内容
1	呼吸 感染	4	影像 介入	7	消化 普外	10	内分泌 血液
2	肾内 泌尿	5	妇产 儿科	8	骨科 创伤	11	风湿免疫 全科
3	心内 心外	6	神内 神外	9	肿瘤 血管外	12	急诊 重症

注:请广大作者按各期重点内容提前 6 个月投送符合本刊要求的学术论文。

(本刊编辑部)