

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.01.012

心力衰竭并发肺部感染患者呼吸道病原菌分布及血清 ANXA1、KLF5 水平

杨少锋¹, 程李楠², 王耀庭¹, 赵倩倩¹

1. 河北燕达陆道培医院临检微生物室, 河北廊坊 065200; 2. 河北燕达医院检验科, 河北廊坊 065200

摘要:目的 探讨心力衰竭(HF)并发肺部感染患者呼吸道病原菌分布及血清膜联蛋白 A1(ANXA1)、Kruppel 样因子 5(KLF5)水平。方法 选取 2022 年 9 月至 2024 年 9 月河北燕达陆道培医院收治的 116 例 HF 合并肺部感染患者作为感染组, 同期河北燕达陆道培医院收治的 116 例单纯 HF 患者作为心衰组, 另选取同期在河北燕达陆道培医院体检的 116 例健康体检者作为对照组。采用酶联免疫吸附试验检测所有研究对象血清 ANXA1、KLF5 水平。收集感染组和心衰组基线资料。采用多因素 Logistic 回归分析 HF 患者发生肺部感染的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 ANXA1、KLF5 对 HF 患者发生肺部感染的诊断价值。**结果** 116 例感染组患者共检出 138 株病原菌。138 株病原菌中革兰阴性菌 104 株, 占 75.36%; 革兰阳性菌 32 株, 占 23.19%; 真菌 2 株, 占 1.45%。心衰组和感染组血清 ANXA1、KLF5 水平均高于对照组, 且感染组血清 ANXA1、KLF5 水平均高于心衰组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。感染组中性粒细胞计数(NEU)、白细胞计数(WBC)均高于心衰组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, NEU、WBC 升高及血清 ANXA1、KLF5 水平升高均为 HF 患者并发肺部感染的危险因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, 血清 ANXA1、KLF5 联合诊断 HF 患者并发肺部感染的曲线下面积(AUC)为 0.917, 大于二者单独诊断的 AUC(0.832、0.777), 差异均有统计学意义($Z = 3.747, 4.555, P < 0.05$)。**结论** HF 并发肺部感染患者血清 ANXA1、KLF5 水平均升高, 均为 HF 患者并发肺部感染的危险因素, 二者联合检测对 HF 患者发生肺部感染具有较高的诊断价值。

关键词:心力衰竭; 肺部感染; 病原菌分布; 膜联蛋白 A1; Kruppel 样因子 5**中图法分类号:**R541.6; R563.1; R446.1**文献标志码:**A**文章编号:**1672-9455(2026)01-0069-05

Distribution of respiratory pathogens and the changes of serum ANXA1 and KLF5 levels in patients with heart failure complicated with pulmonary infection

YANG Shaofeng¹, CHENG Li'nan², WANG Yaoting¹, ZHAO Qianqian¹

1. Laboratory of Clinical Microbiology, Hebei Yanda Lu Daopei Hospital, Langfang, Hebei 065200, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Hebei Yanda Hospital, Langfang, Hebei 065200, China

Abstract: **Objective** To investigate the distribution of respiratory pathogens and the changes of serum annexin A1 (ANXA1) and Kruppel-like factor 5 (KLF5) levels in patients with heart failure (HF) complicated with pulmonary infection. **Methods** A total of 116 patients with HF complicated with pulmonary infection admitted to Hebei Yanda Lu Daopei Hospital from September 2022 to September 2024 were selected as the infection group. A total of 116 patients with simple HF admitted to Hebei Yanda Lu Daopei Hospital during the same period were selected as the heart failure group, and 116 healthy people who underwent physical examination in Hebei Yanda Lu Daopei Hospital during the same period were selected as the control group. Enzyme-linked immunosorbent assay was used to detect the serum levels of ANXA1 and KLF5 in all subjects. The baseline data of the infection group and the heart failure group were collected. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of pulmonary infection in HF patients. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the diagnostic value of serum ANXA1 and KLF5 for pulmonary infection in patients with HF. **Results** A total of 138 strains of pathogenic bacteria were detected in 116 patients in the infection group of which 104 were Gram-negative bacteria, accounting for 75.36%, 32 were gram-positive bacteria, accounting for 23.19%. There were 2 fungi, accounting for 1.45%. The serum levels of ANXA1 and KLF5 in the heart failure group and the infection group were higher than those in the control group, and the serum levels of ANXA1 and KLF5 in the infection group were higher than those in the heart failure

作者简介:杨少锋,男,主管技师,主要从事微生物方向的研究。**引用格式:**杨少锋,程李楠,王耀庭,等.心力衰竭并发肺部感染患者呼吸道病原菌分布及血清 ANXA1、KLF5 水平[J].检验医学与临床,2026,23(1):69-73.

group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Neutrophil count (NEU) and white blood cell count (WBC) in the infection group were higher than those in the heart failure group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that the increased of NEU and serum WBC, ANXA1 and KLF5 levels were all risk factors for pulmonary infection in HF patients ($P < 0.05$). The results of ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of serum ANXA1 and KLF5 combined in the diagnosis of pulmonary infection in HF patients was 0.917, which was greater than the AUC of serum ANXA1 and KLF5 alone (0.832, 0.777), and the differences were statistically significant ($Z = 3.747, 4.555, P < 0.05$). **Conclusion** The serum levels of ANXA1 and KLF5 in HF patients with pulmonary infection are increased, which are both risk factors for pulmonary infection in HF patients. The combined detection of ANXA1 and KLF5 has high diagnostic value for pulmonary infection in HF patients.

Key words: heart failure; pulmonary infection; distribution of pathogens; annexin A1; Kruppel-like factor 5

心力衰竭(HF)是各种病因导致心脏收缩和(或)舒张功能下降,伴血流动力学负荷异常,引起心排量减少、体/肺循环淤血和组织灌注不足的临床综合征^[1]。HF 患者会发生肺淤血、肺水肿等症状,极易引发肺部感染, HF 的发生与基础疾病、病原菌种类、免疫功能等均存在联系^[2]。同时,肺部感染会导致 HF 的病情加剧,促进病情发展,严重危害患者的日常生活及身体健康^[3]。因此,寻求血清指标辅助诊断 HF 患者病情,对改善其预后具有重要意义。膜联蛋白(ANX)A1 属于 ANX 家族,多存在于巨噬细胞、单核细胞等细胞中,与心血管疾病的发生及发展有关^[4]。有研究表明,ANXA1 可促进炎症因子分泌,其水平可反映机体感染情况,在多种炎症性疾病中发挥重要作用^[5]。Kruppel 样因子 5(KLF5)可参与机体各种细胞功能的靶基因转录过程,与细胞增殖、分化等生物学过程密切相关,参与心血管疾病、炎症等病理过程^[6-7]。但血清 ANXA1、KLF5 水平在 HF 合并肺部感染患者中作用的相关研究较少,因此,本研究检测了 HF 患者血清 ANXA1、KLF5 水平,进一步探讨其对患者发生肺部感染的诊断价值,以期临床诊疗提供一定参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 9 月至 2024 年 9 月河北燕达陆道培医院收治的 116 例 HF 合并肺部感染患者作为感染组。感染组中男 62 例,女 54 例;平均年龄(65.28 ± 7.22)岁。另选取同期河北燕达陆道培医院收治的 116 例单纯 HF 患者作为心衰组。心衰组中男 60 例,女 56 例;平均年龄(65.34 ± 7.46)岁。纳入标准:(1)心衰组和感染组均符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》^[8]中 HF 的诊断标准;(2)感染组符合《中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版)》^[9]中肺部感染的诊断标准;(3)临床资料完整。排除标准:(1)合并肝、肾等重要器官功能不全;(2)合并其他呼吸系统相关疾病;(3)合并其他感染性疾病;(4)近期接受过免疫抑制剂治疗;(5)合并恶性肿瘤;(6)合并精神相关疾病。选取同期在河北燕达陆道培医院体检的 116 例健康体检者作为对照组。对照组

中男 59 例,女 57 例;平均年龄(65.26 ± 7.25)岁。感染组、心衰组和对照组性别、年龄比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。所有研究对象或其家属均知情同意并签署知情同意书。本研究经河北燕达陆道培医院医学伦理委员会审核批准(2022-K-043)。

1.2 试剂与仪器 离心机(武汉益普生物科技有限公司,型号:Neofuge13);ANXA1 酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒(上海昂科生物技术有限公司,货号:BKE13968);KLF5 ELISA 试剂盒(上海昂科生物技术有限公司,货号:BKE16187)。

1.3 方法

1.3.1 血清 ANXA1、KLF5 水平检测 采集感染组和心衰组入院第 2 天、对照组体检当天清晨空腹静脉血 5 mL,以 3 000 r/min(离心半径 8 cm)离心 10 min 后分离血清,保存于 -80°C 冰箱备用。采用 ELISA 检测所有研究对象血清 ANXA1、KLF5 水平。具体如下:将样本加入 96 孔板中($50\ \mu\text{L}$),分别设置空白孔(加入 $50\ \mu\text{L}$ 通用稀释液),孵育 1 h(37°C),加入 $50\ \mu\text{L}$ 酶标抗体,孵育 1 h(37°C),加入显色液显色 20 min,最终加入 $50\ \mu\text{L}$ 终止液终止反应,采用酶标仪检测并计算血清 ANXA1、KLF5 水平。

1.3.2 病原菌鉴定 采集感染组患者清晨痰液标本。清晨用清水漱口,之后深吸气用力从肺部咳出痰液,收集在专用无菌收集杯中,制作标本并立即送检,采用全自动微生物鉴定仪鉴定病原菌的种类和数量^[10]。

1.3.3 其他基线资料收集 收集感染组和心衰组的其他基线资料,包括体质指数(BMI)、收缩压、舒张压、基础疾病(糖尿病、高血压)、吸烟史、饮酒史,以及入院时全血中性粒细胞计数(NEU)、白细胞计数(WBC)。

1.4 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析处理。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析,多组间两两比较采用 SNK- q 检验。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检

验。采用多因素 Logistic 回归分析 HF 患者并发肺部感染的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 ANXA1、KLF5 对 HF 患者并发肺部感染的诊断价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 病原菌分布 116 例感染组患者共检出 138 株病原菌。138 株病原菌中革兰阴性菌 104 株(75.36%),其中肺炎克雷伯菌 34 株(24.64%),铜绿假单胞菌 23 株(16.67%),鲍曼不动杆菌 17 株(12.32%),大肠埃希菌 21 株(15.22%),阴沟肠杆菌 9 株(6.52%);革兰阳性菌 32 株(23.19%),其中肺炎链球菌 16 株(11.59%),金黄色葡萄球菌 8 株(5.80%),表皮葡萄球菌 5 株(3.62%),肠球菌 3 株(2.17%);真菌 2 株(1.45%),均为白色念珠菌。

2.2 感染组、心衰组和对照组血清 ANXA1、KLF5 水平比较 心衰组和感染组血清 ANXA1、KLF5 水平均高于对照组,且感染组血清 ANXA1、KLF5 水平均高于心衰组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.3 感染组和心衰组基线资料比较 感染组和心衰

组 BMI、收缩压、舒张压、吸烟史、饮酒史、基础疾病(糖尿病、高血压)比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);感染组 NEU、WBC 均高于心衰组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.4 多因素 Logistic 回归分析 HF 患者发生肺部感染的影响因素 以 HF 患者是否发生肺部感染(是=1,否=0)作为因变量,以 NEU、WBC、ANXA1、KLF5 作为自变量(均原值输入),进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,NEU、WBC 升高及血清 ANXA1、KLF5 水平升高均为 HF 患者发生肺部感染的危险因素($P<0.05$)。见表 3。

表 1 感染组、心衰组和对照组血清 ANXA1、KLF5 水平比较($\bar{x}\pm s$)			
组别	<i>n</i>	ANXA1($\mu\text{g/L}$)	KLF5(ng/mL)
感染组	116	4.22±1.44 ^{*#}	8.53±2.65 ^{*#}
心衰组	116	2.68±0.83 [*]	6.39±1.97 [*]
对照组	116	2.31±0.79	5.67±1.68
<i>F</i>		105.440	56.106
<i>P</i>		<0.001	<0.001

注:与对照组比较,^{*} $P<0.05$;与心衰组比较,[#] $P<0.05$ 。

表 2 感染组和心衰组基线资料比较($\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$)

组别	<i>n</i>	BMI(kg/m^2)		收缩压(mmHg)		舒张压(mmHg)		NEU($\times 10^9/\text{L}$)		WBC($\times 10^9/\text{L}$)	
感染组	116	23.56±3.28		131.25±13.64		92.61±9.64		3.54±1.12		8.29±2.37	
心衰组	116	23.49±3.16		129.84±13.37		90.22±9.21		3.23±1.06		7.68±2.15	
<i>t/X</i> ²		0.166		0.795		1.931		2.165		2.053	
<i>P</i>		0.869		0.427		0.055		0.031		0.041	

组别	<i>n</i>	吸烟史		饮酒史		糖尿病		高血压	
		有	无	有	无	有	无	有	无
感染组	116	39(33.62)	77(66.38)	41(35.34)	75(64.66)	33(28.45)	83(71.55)	25(21.55)	91(78.45)
心衰组	116	34(29.31)	82(70.69)	37(31.90)	79(68.10)	30(25.86)	86(74.14)	29(25.00)	87(75.00)
<i>t/X</i> ²		0.500		0.309		0.196		0.386	
<i>P</i>		0.480		0.578		0.658		0.534	

2.5 血清 ANXA1、KLF5 对 HF 患者并发肺部感染的诊断价值 以 HF 患者是否并发肺部感染(是=1,否=0)作为状态变量,以血清 ANXA1、KLF5 作为检验变量,绘制 ROC 曲线。结果显示,血清 ANXA1、KLF5 联合诊断 HF 患者并发肺部感染的曲线下面积(AUC)为 0.917,大于二者单独诊断的 AUC(0.832、0.777),差异均有统计学意义($Z=3.747$ 、 4.555 , $P<0.05$)。见图 1、表 4。

表 3 多因素 Logistic 回归分析 HF 患者并发肺部感染的影响因素						
因素	β	<i>SE</i>	<i>WaldX</i> ²	<i>P</i>	<i>OR</i>	<i>OR</i> 的 95% <i>CI</i>
NEU	0.721	0.315	5.236	0.022	2.056	1.109~3.812
WBC	0.795	0.328	5.878	0.015	2.214	1.165~4.213
ANXA1	0.711	0.294	5.856	0.016	2.036	1.145~3.625
KLF5	0.667	0.267	6.237	0.013	1.948	1.154~3.287

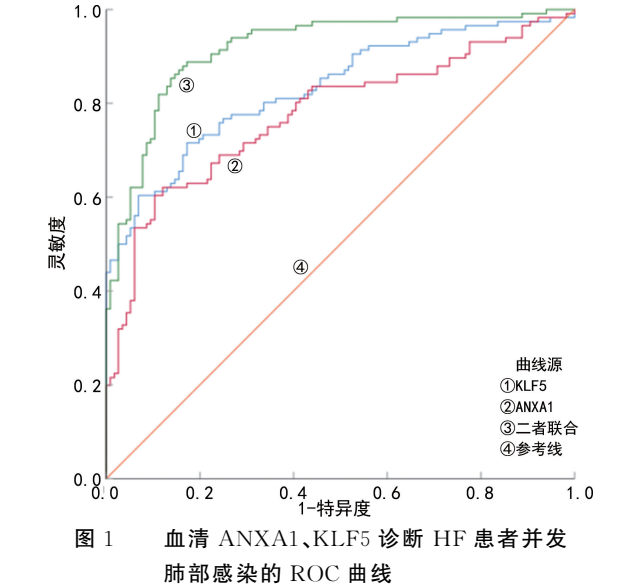


表 4 血清 ANXA1、KLF5 对 HF 患者并发肺部感染的诊断价值

指标	最佳截断值	AUC(95%CI)	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	P
ANXA1	3.30 μg/L	0.832(0.777~0.877)	71.55	82.76	0.543	<0.05
KLF5	7.73 ng/mL	0.777(0.718~0.829)	62.07	87.93	0.500	<0.05
二者联合	—	0.917(0.874~0.949)	88.79	82.76	0.716	<0.05

注：—表示无数据。

3 讨 论

HF 是一种心功能失代偿期综合征,因心脏排血量不足,常引起肝、肾等重要器官灌注不足,进而导致器官退行性改变,易诱发肺部感染等并发症,严重时还会引起患者休克甚至死亡^[11]。相关研究表明,随着社会老龄化进展,HF 的发病率逐渐升高,且由于患者抵抗力下降,极易引发肺部感染,加重患者病情,提高患者病死率^[12]。有研究表明,肺部感染是导致 HF 病情加重的重要因素,同时,HF 也是诱发肺部感染的主要原因,二者相互影响,导致患者产生恶性循环的不良后果,严重危害患者的生命健康^[13]。杜晶等^[14]对 58 例老年急性呼吸衰竭合并肺部感染患者病原菌分布情况进行分析,其中革兰阴性菌为主要致病菌,占 71.64%,革兰阳性菌占 22.39%。本研究结果显示,116 例感染组患者共检出 138 株病原菌,75.36%为革兰阴性菌,23.19%为革兰阳性菌,1.45%为真菌,与既往研究结果较为一致^[15-16]。本研究检测病原菌分布情况有利于临床针对不同致病菌采取合理的治疗方案,为改善疗效提供一定帮助。

ANXA1 是一种钙离子依赖的磷脂结合蛋白,广泛存在于组织细胞中,如白细胞、上皮细胞等,通过抑制炎症代谢通路、减少单核细胞黏附等机制,参与并调节机体炎症反应过程^[17]。本研究结果显示,HF 患者血清 ANXA1 水平高于健康体检者,并发肺部感染的 HF 患者血清 ANXA1 水平明显高于单纯 HF 患者,说明 ANXA1 水平与肺部感染存在一定联系。白碧慧等^[18]研究表明,ANXA1 可介导炎症细胞因子,参与肺损伤炎症反应,其水平在肺部感染患者血清中升高,具有应激性调节作用。闫秀文等^[19]研究表明,ANXA1 对机体炎症反应具有一定调控作用,参与血管内皮细胞的黏附及炎症代谢过程,可用于肺部感染的早期诊断。基于上述可知,肺部感染早期 ANXA1 水平代偿性升高,通过减少血管内皮-白细胞黏附及炎症细胞因子释放,从而抑制炎症过度反应并促进感染消退,因此,ANXA1 可作为有效标志物用于临床诊断,并为后续治疗提供一定参考。

KLF5 是一种锌指转录因子,可调控血管生成、细胞增殖及炎症反应等生理、病理过程,在心血管疾病、炎症性疾病中发挥重要作用^[20]。本研究中 HF 患者血清 KLF5 水平升高,并发肺部感染 HF 患者血清 KLF5 水平明显高于单纯 HF 患者,说明 KLF5 水平可能与肺部感染的发生和发展相关。既往研究表明,KLF5 可通过脱乙酰化及蛋白质降解过程加重炎症反应,诱发肺部感染^[21-22]。本研究进一步分析发现,并发肺部感染 HF 患者血清 KLF5 水平升高。血清

KLF5 水平升高可通过调控相应基因转录表达,介导炎症反应,加重病情发展,并且与病情严重程度存在密切联系^[23]。究其原因,KLF5 可能是通过调控蛋白质降解,促进炎症反应加剧,诱导肺部感染加重,KLF5 可作为有效指标,为临床诊疗提供数据参考。

本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示,NEU、WBC 升高及血清 ANXA1、KLF5 水平升高均为 HF 患者并发肺部感染的危险因素,提示 NEU、WBC、ANXA1、KLF5 对 HF 患者并发肺部感染具有一定影响。既往研究表明,NEU、WBC 常作为评估感染性疾病的重要指标,可反映患者的炎症状态^[24-25]。任政等^[26]研究表明,血清 ANXA1 水平升高可作为老年冠心病合并心力衰竭患者并发肺部感染的危险因素。基于上述可知,通过密切关注上述指标,可从多方面评估患者的身体情况,进而及时采取合理的治疗措施,缓解病情发展,改善患者预后情况。但本研究由于样本量受限,纳入的自变量有限,可能存在一定偏倚,HF 患者并发肺部感染的影响因素仍待进一步详细、多方面进行深入分析。本研究 ROC 曲线分析结果显示,血清 ANXA1、KLF5 单独诊断 HF 患者发生肺部感染的 AUC 分别为 0.832、0.777,二者联合诊断的 AUC 为 0.917,二者联合诊断的 AUC 明显大于单独诊断的 AUC,提示二者联合诊断具有较高的诊断价值,可用于辅助诊断,为后续治疗方案的制订提供一定参考。

综上所述,HF 并发肺部感染患者血清 ANXA1、KLF5 水平均升高,是 HF 并发肺部感染的危险因素,二者联合可作为诊断 HF 患者并发肺部感染的有效指标。本研究通过探讨 HF 并发肺部感染患者血清 ANXA1、KLF5 水平,可为临床诊断 HF 并发症提供一定参考,且具有一定应用价值。但本研究也存在一些局限性,首先,未进行血清 ANXA1、KLF5 水平对肺部感染相关分子调控机制的分析;其次,样本为单中心取样,可能存在一定偏倚,缺乏外推性。因此,后续会选取多中心样本做进一步研究。

参考文献

[1] LA FRANCA E, MANNO G, AJELLO L, et al. Physiopathology and diagnosis of congestive heart failure: consolidated certainties and new perspectives[J]. Curr Probl Cardiol, 2021, 46(3):100691.

[2] 杨海燕,刘英,曹艳华,等.老年心力衰竭合并肺部感染患者病原菌分布及血清 IL-8、PTX3 水平变化[J].中国病原生物学杂志,2024,19(6):

- 724-728.
- [3] LAGAN J, SCHELBERT E B, NAISH J H, et al. Mechanisms underlying the association of chronic obstructive pulmonary disease with heart failure[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2021, 14(10):1963-1973.
- [4] ADEL F W, RIKHI A, WAN S H, et al. Annexin a1 is a potential novel biomarker of congestion in acute heart failure[J]. J Card Fail, 2020, 26(8):727-732.
- [5] 张玉霞, 王文江, 张阿丽, 等. 支气管肺炎患儿血清 sVCAM-1、ANXA2、CXCL11 表达与病情及预后的相关性分析[J]. 东南大学学报(医学版), 2024, 43(3):460-466.
- [6] KYRIAZIS I D, HOFFMAN M, GAIGNEBET L, et al. KLF5 is induced by FOXO1 and causes oxidative stress and diabetic cardiomyopathy[J]. Circ Res, 2021, 128(3):335-357.
- [7] 曹培东, 张海民. 经皮冠状动脉介入术后 KLF5 水平的变化及其在血运重建中的作用机制[J]. 广西医学, 2022, 44(15):1711-1715.
- [8] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(10):760-789.
- [9] 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.
- [10] 孟广蕊, 纪志芳, 田勇. 老年心力衰竭合并肺部感染病原菌分布及血清 CRP、PCT 水平变化[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(7):821-824.
- [11] 王明娇, 陈娟, 刘波, 等. 老年心力衰竭合并肺部感染患者的病原学特征及危险因素分析[J]. 国际检验医学杂志, 2022, 43(9):1075-1078.
- [12] 夏晶颖, 吴兵书, 卫雪曼, 等. 老年慢性心力衰竭合并肺部感染患者血清 sCD14-ST、ACTA 表达与病情及预后的相关性分析[J]. 疑难病杂志, 2024, 23(3):287-291.
- [13] 顾伟, 姚玲玉, 郭雪琪, 等. 老年慢性心力衰竭合并肺部感染患者 IL-6 和 CRP 及 PCT 水平与心功能及预后的关系[J]. 热带医学杂志, 2024, 24(4):509-512.
- [14] 杜晶, 张竹青, 马春梅, 等. 老年急性呼吸衰竭合并肺部感染患者病原菌分布特点、耐药性及血清白介素-6、白介素-10 水平变化临床意义[J]. 陕西医学杂志, 2023, 52(10):1354-1357.
- [15] 李盼盼, 王佳, 王鹏飞, 等. 慢性心力衰竭合并肺部感染患者病原菌分布及各血清指标变化与心功能的关系[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2025, 27(6):747-751.
- [16] 蒋秀珠, 汪华龙, 倪炜炜. 心力衰竭合并肺部感染患者病原菌分布及对炎症因子水平的影响[J]. 心血管病防治知识(学术版), 2025, 15(4):97-100.
- [17] DE ARAÚJO S, DE MELO COSTA V R, SANTOS F M, et al. Annexin a1-FPR2/ALX signaling axis regulates acute inflammation during chikungunya virus infection[J]. Cells, 2022, 11(17):2717.
- [18] 白碧慧, 陈余思, 宋本艳, 等. 老年 COPD 合并肺部感染患者血清 ANXA1、sCD14、HPT 水平变化及对预后的预测价值[J]. 疑难病杂志, 2021, 20(12):1192-1196.
- [19] 闫秀文, 赵艺璞, 李亚军, 等. 血清 PSGL-1、ANXA1、PCT 对 COPD 急性发作并发肺部感染的诊断价值[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022, 14(2):274-277.
- [20] WANG F F, GE J Y, HUANG S L, et al. KLF5/LINC 00346/miR-148a-3p axis regulates inflammation and endothelial cell injury in atherosclerosis[J]. Int J Mol Med, 2021, 48(2):152.
- [21] GUO Z, CHEN F, CHEN Y, et al. Inhibiting intestinal Krüppel-Like factor 5 impairs the beneficial role of renal denervation in gut microbiota in rats with heart failure[J]. Microbiol Spectr, 2022, 10(5):8322-8334.
- [22] LIN Z, BAO R, NIU Y, et al. KLF5-mediated pyroptosis of airway epithelial cells leads to airway inflammation in asthmatic mice through the miR-182-5p/TLR4 axis[J]. Mol Immunol, 2024, 170:9-18.
- [23] 刘明华, 徐金勇, 王培培. 支气管哮喘并发肺部感染患儿血清 HDAC1、KLF5 水平及意义[J]. 检验医学与临床, 2024, 21(16):2340-2344.
- [24] MARIK P E, STEPHENSON E. The ability of Procalcitonin, lactate, white blood cell count and neutrophil-lymphocyte count ratio to predict blood stream infection. analysis of a large database[J]. J Crit Care, 2020, 60:135-139.
- [25] 李小冬, 石小霞, 杨传楹, 等. 外周血 PCT、CRP、NLR、PLR 及 IgM 对小儿支气管哮喘合并肺部感染的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(8):1237-1241.
- [26] 任政, 朱洪新, 金齐颖, 等. 血清 ANXA1、MIP-1 α 、sTREM-1 与老年冠心病合并心力衰竭患者肺部感染的关系及其预测价值[J]. 中国医师杂志, 2025, 27(1):91-95.