

• 论 著 •

急性脑卒中合并肺部感染患者血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平及与预后的关系*

赵洪海, 刘云平, 于心洋

唐山职业技术学院附属医院神经内科, 河北唐山 063099

摘要:目的 探讨急性脑卒中(AS)合并肺部感染患者血清肾上腺髓质素前体(pro-ADM)、可溶性白细胞分化抗原 14 亚型(presepsin)、嗜酸性粒细胞趋化因子-1(Eotaxin-1)水平及与预后的关系。方法 选取 2022 年 1 月至 2024 年 1 月该院收治的 146 例 AS 患者作为研究对象。依据研究对象是否合并肺部感染分为感染组 54 例及未感染组 92 例。另外同期选取该院 100 例体检健康者作为对照组。患者预后评估采用改良 Rankin 量表评分分为预后良好及预后不良。采用酶联免疫吸附试验检测血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平及 C 反应蛋白(CRP)水平。多因素 Logistic 回归分析 AS 合并肺部感染的影响因素,以及绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平对 AS 合并肺部感染患者的诊断价值。比较不同预后患者血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平。采用 Kaplan-Meier 法分析血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平与患者预后的关系。结果 感染组有吸烟史及血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平高于未感染组及对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平是 AS 合并肺部感染的影响因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平联合诊断 AS 合并肺部感染的曲线下面积(AUC)高于 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 单独诊断的 AUC($Z = 3.921, 2.445, 2.825, 3.076, P < 0.05$)。预后不良患者血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平高于预后良好患者,差异有统计学意义($P < 0.05$)。Kaplan-Meier 法生存分析结果显示,血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 高表达患者生存率低于其低表达患者($P < 0.05$)。结论 AS 合并肺部感染患者血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平与其预后有关。

关键词:急性脑卒中; 肺部感染; 肾上腺髓质素前体; 可溶性白细胞分化抗原 14 亚型

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.14.008

中图法分类号:R563.1

文章编号:1673-4130(2025)14-1709-06

文献标志码:A

Serum pro-ADM, presepsin, Eotaxin-1 levels and their relationship with prognosis in patients with acute stroke complicated with pulmonary infection*

ZHAO Honghai, LIU Yunping, YU Xinyang

Department of Neurology, Affiliated Hospital of Tangshan Vocational and Technical College, Tangshan, Hebei 063099, China

Abstract: Objective To investigate the levels of serum adrenomedullin precursor (pro-ADM), soluble leukocyte differentiation antigen 14 subtype (presepsin), and eosinophil chemotactic factor-1 (Eotaxin-1) in patients with acute stroke (AS) complicated with pulmonary infection and their relationship with prognosis. **Methods** A total of 146 patients with AS admitted to the hospital from January 2022 to January 2024 were selected as the research subjects. According to whether the research subjects were complicated with pulmonary infection, they were divided into the infection group with 54 cases and the non-infection group with 92 cases. In addition, 100 healthy individuals who underwent physical examinations in the hospital during the same period were selected as the control group. The prognosis of patients was evaluated using the modified Rankin scale score, which was divided into good prognosis and poor prognosis. The levels of serum pro-ADM, presepsin, Eotaxin-1 and C-reactive protein (CRP) were detected by enzyme-linked immunosorbent assay. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of AS complicated with pulmonary infection,

* 基金项目:河北省卫生和计划生育委员会科研基金项目(20171309)。

作者简介:赵洪海,男,副主任医师,主要从事脑血管病研究。

and the receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to analyze the diagnostic value of serum CRP, pro-ADM, presepsin, and Eotaxin-1 levels for patients with AS complicated with pulmonary infection. Compare the levels of serum pro-ADM, presepsin and Eotaxin-1 in patients with different prognoses. The relationship between the levels of serum pro-ADM, presepsin and Eotaxin-1 and the prognosis of patients was analyzed by the Kaplan-Meier method. **Results** The levels of smoking history and serum CRP, pro-ADM, presepsin, and Eotaxin-1 in the infection group were higher than those in the non-infection group and the control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that the levels of serum CRP, pro-ADM, presepsin and Eotaxin-1 were the influencing factors of AS complicated with pulmonary infection ($P < 0.05$). The results of the ROC curve analysis show that the area under the curve (AUC) of the combined diagnosis of AS complicated with pulmonary infection by serum pro-ADM, presepsin and Eotaxin-1 levels was higher than AUC of the individual diagnosis of CRP, pro-ADM, presepsin and Eotaxin-1 ($Z = 3.921, 2.445, 2.825, 3.076, P < 0.05$). The levels of serum pro-ADM, presepsin and Eotaxin-1 in patients with poor prognosis were higher than those in patients with good prognosis, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The results of survival analysis by the Kaplan-Meier method showed that the survival rate of patients with high expression of serum pro-ADM, presepsin, and Eotaxin-1 was lower than that of patients with low expression ($P < 0.05$). **Conclusion** The levels of serum pro-ADM, presepsin and Eotaxin-1 in patients with AS complicated with pulmonary infection are related to their prognosis.

Key words: acute stroke; pulmonary infection; adrenomedullin precursor; soluble leukocyte differentiation antigen 14 subtype

急性脑卒中(AS)属于脑血管疾病,其发病率、致残率及病死率高^[1-2]。肺部感染是 AS 患者较为常见的并发症,AS 患者术后呼吸功能减退,肺部血液淤积,分泌物增加,病原菌滋生,肺活量减少,肺部感染发生,AS 合并肺部感染患者病情加重,预后不良及死亡风险极大增加^[3]。对 AS 合并肺部感染患者进行早期诊断有助于临床尽早展开治疗,提升患者的生存率,改善患者预后。肾上腺髓质素前体(pro-ADM)是肾上腺髓质素(ADM)的稳定前体,在炎症反应及感染中具有关键作用^[4]。可溶性白细胞分化抗原 14 亚型(presepsin)是脂多糖信号受体(CD14)的可溶性对应物,被认为是很有前途的生物标志物,在感染发生后其水平快速升高^[5]。嗜酸性粒细胞趋化因子-1(Eotaxin-1)属于趋化因子家族,与多种炎症反应及免疫反应相关^[6]。本研究探讨 AS 合并肺部感染患者血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平及与预后的关系,旨在为临床评估 AS 患者合并肺部感染及其预后提供参考依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 1 月至 2024 年 1 月本院收治的 146 例 AS 患者作为研究对象,依据研究对象是否合并肺部感染分为感染组 54 例及未感染组 92 例。另外同期选取本院 100 例体检健康者作为对照组。纳入标准:(1)AS 患者符合文献[7]标准,且经过影像学检查确诊;(2)AS 合并肺部感染患者影像学显

示肺部浸润性病变,符合《卒中相关性肺炎诊治中国专家共识(2019 更新版)》^[8],伴随体温升高、咳嗽、肺部临床感染体征,白细胞计数 $\geq 10 \times 10^9/L$;(3)临床资料完整,依从性高。排除标准:(1)其他部位感染或自身免疫性疾病;(2)恶性肿瘤或血液系统疾病;(3)肝肾功能不全;(4)入组前 3 个月内服用过抗菌药物或存在细菌感染;(5)存在急性冠状动脉综合征、肺栓塞或肺结核。研究通过伦理委员会审批(伦审第 2021018 号),所有受检者均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 收集所有受检者的性别、年龄、居住地、吸烟史、饮酒史及 AS 患者的卒中类型、糖尿病、高血压、意识障碍、梗死部位、吞咽障碍等资料。

1.2.2 血清指标检验 患者入组后抽取静脉血 3 mL,对照组于体检日当天抽取,将血液样本置于未加抗凝剂的采血管中,室温离心,获取血清置于冰箱保存待用,避免反复冻融。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血清 pro-ADM(XG-E99988,上海西格生物科技有限公司)、presepsin(KM091244,温州科森生物科技有限公司)、Eotaxin-1(YS01166B,上海雅吉生物科技有限公司)及 C 反应蛋白(CRP)水平(YS02159B,上海雅吉生物科技有限公司),所有操作均有 1 名经过培训的专业医师按照试剂盒说明书严格操作。

1.2.3 预后评估 通过门诊复查及电话随访等方式

对患者进行为期 3 个月的随访。患者预后评估采用改良 Rankin 量表评分^[9],0~2 分记为预后良好共计 24 例,>2~6 分及死亡患者记为预后不良共计 30 例。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计软件进行数据处理,计数资料以例数和百分率表示,组间比较行 χ^2 检验,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,3 组比较采用 *F* 检验,进一步的两两比较采用 SNK-*q* 检验。多因素 Logistic 回归分析 AS 合并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

CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平对 AS 合并肺部感染患者的诊断价值,曲线下面积(AUC)比较采用 Delong 检验,*P*<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 组临床资料及血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平 感染组有吸烟史占比及血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平高于未感染组及对照组,差异有统计学意义(*P*<0.05)。感染组意识障碍及吞咽障碍占比与未感染组比较,差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 1。

表 1 3 组临床资料及血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平[*n*(%)或 $\bar{x} \pm s$]

项目	感染组(<i>n</i> =54)	未感染组(<i>n</i> =92)	对照组(<i>n</i> =100)	<i>F</i> / χ^2	<i>P</i>
性别				0.376	0.829
男	31(57.41)	48(52.17)	54(54.00)		
女	23(42.59)	44(47.83)	46(46.00)		
年龄(岁)	56.83±7.26	55.24±6.87	56.04±6.45	0.962	0.384
居住地				0.963	0.618
城市	26(48.15)	52(56.52)	53(53.00)		
农村	28(51.85)	40(43.48)	47(47.00)		
吸烟史				37.570	<0.001
有	36(66.67)	24(26.09)	20(20.00)		
无	18(33.33)	68(73.91)	80(80.00)		
饮酒史				4.304	0.116
有	22(40.74)	26(28.26)	25(25.00)		
无	32(59.26)	66(71.74)	75(75.00)		
卒中类型				0.795	0.373
脑梗死	27(50.00)	53(57.61)	—		
脑出血	27(50.00)	39(42.39)	—		
糖尿病				0.352	0.553
是	35(64.81)	64(69.57)	—		
否	19(35.19)	28(30.43)	—		
高血压				0.015	0.901
是	14(25.93)	23(25.00)	—		
否	40(74.07)	69(75.00)	—		
意识障碍				27.775	<0.001
是	42(77.78)	30(32.61)	—		
否	12(22.22)	62(67.39)	—		
梗死部位				0.236	0.888
基底动脉	25(46.30)	42(45.65)	—		
丘脑	20(37.04)	37(40.22)	—		
其他	9(16.67)	13(14.13)	—		
吞咽障碍				35.844	<0.001
是	41(75.93)	23(25.00)	—		
否	13(24.07)	69(75.00)	—		

续表 1 3 组临床资料及血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平[$n(\%)$ 或 $\bar{x}\pm s$]

项目	感染组($n=54$)	未感染组($n=92$)	对照组($n=100$)	F/χ^2	P
CRP(mg/L)	14.04±2.45	11.02±2.13	10.83±2.08	43.151	<0.001
pro-ADM(pmol/L)	16.53±2.97	11.43±2.84	10.76±2.07	95.133	<0.001
presepsin(pg/mL)	251.33±50.46	181.04±36.51	170.88±33.84	80.769	<0.001
Eotaxin-1(pg/mL)	61.84±10.67	42.95±9.72	40.58±8.55	96.328	<0.001

注:—表示无数据。

2.2 多因素 Logistic 回归分析 AS 合并肺部感染的影响因素 以 AS 患者是否合并肺部感染作为因变量(是=1,否=0),以表 1 中差异有统计学意义的指标作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平是 AS 合并肺部感染的影响因素($P<0.05$)。见表 2。

2.3 血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平对 AS 合并肺部感染的诊断价值 ROC 曲线分析结果显示,血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平联合诊断 AS 合并肺部感染的 AUC 高于 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 单独诊断的 AUC($Z=3.921、2.445、2.825、3.076,P<0.05$)。见表 3、图 1。

表 2 多因素 Logistic 回归分析 AS 合并肺部感染的影响因素

自变量	赋值	β	SE	OR	Wald χ^2	P	95%CI
吸烟史	有=1,无=0	0.849	0.475	2.337	3.194	0.074	0.921~5.929
意识障碍	是=1,否=0	0.716	0.543	2.046	1.738	0.187	0.706~5.931
吞咽障碍	是=1,否=0	0.318	0.334	1.374	0.905	0.341	0.714~2.644
CRP	实测值	1.489	0.463	4.432	10.340	0.001	1.788~10.983
pro-ADM	实测值	1.617	0.273	5.038	35.083	<0.001	2.950~8.603
presepsin	实测值	2.339	0.655	10.366	12.747	<0.001	2.871~37.425
Eotaxin-1	实测值	2.423	0.583	11.276	17.268	<0.001	3.597~35.352

表 3 血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平对 AS 合并肺部感染的诊断价值

指标	AUC	截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	95%CI	约登指数
CRP	0.836	12.05 mg/L	79.63	71.74	0.765~0.892	0.514
pro-ADM	0.920	12.85 pmol/L	90.74	91.30	0.864~0.959	0.821
presepsin	0.894	205.02 pg/mL	83.33	92.39	0.832~0.938	0.757
Eotaxin-1	0.906	52.43 pg/mL	81.48	93.48	0.847~0.948	0.750
pro-ADM+presepsin+Eotaxin-1	0.977	—	96.30	91.30	0.937~0.994	0.876

注:—表示无数据。

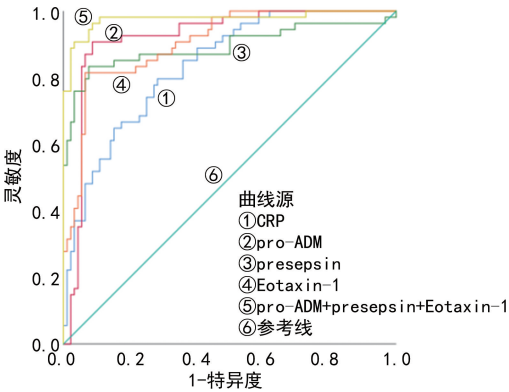


图 1 血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平诊断 AS 合并肺部感染的 ROC 曲线

2.4 不同预后患者血清 pro-ADM、presepsin、Eotax-

in-1 水平比较 预后不良患者血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平高于预后良好患者,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

2.5 血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平与 AS 合并肺部感染患者预后的关系 对 AS 合并肺部感染患者进行为期 3 个月的随访,54 例患者中死亡病例 14 例。以血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平的平均数(平均数为 16.53 pmol/L、251.33 pg/mL、61.84 pg/mL 为界限,将患者分为 pro-ADM 高表达(32 例,其中 12 例死亡)及 pro-ADM 低表达(22 例,其中 2 例死亡),presepsin 高表达(36 例,其中 13 例死亡)及 presepsin 低表达(18 例,其中 1 例死亡),Eotaxin-1 高表达(30 例,其中 13 例死亡)及 Eotaxin-

1 低表达(24 例,其中 1 例死亡),Kaplan-Meier 法生存分析结果显示,血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 高表达患者生存率低于其低表达患者($P<0.05$)。见图 2。

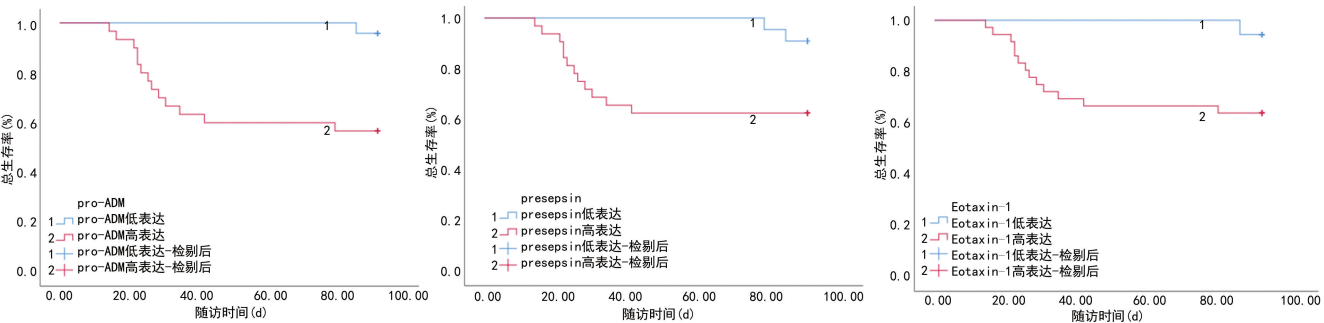


图 2 Kaplan-Meier 法分析血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平与患者预后的关系

表 4 不同预后患者血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平比较($\bar{x}\pm s$)				
项目	<i>n</i>	pro-ADM (pmol/L)	presepsin (pg/mL)	Eotaxin-1 (pg/mL)
预后良好	24	12.37±2.17	172.45±32.57	48.72±10.23
预后不良	30	19.85±3.61	314.44±64.78	72.34±11.02
<i>t</i>		8.932	9.782	8.077
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

3 讨 论

AS 具有较高的发病率及病死率,肺部感染是 AS 的临床并发症,肺部感染会加重 AS 患者病情,增加患者预后不良及死亡风险^[10-12]。血清标志物检测具有成本低廉,可重复性操作,患者接受度高等优势,探讨与 AS 合并肺部感染相关的血清标志物有助于辅助临床尽早诊断,及时采取有效的措施,改善患者预后,提升患者生存率及生存质量。

ADM 来源于人脑嗜铬细胞瘤,是一种降血压肽,由 52 个氨基酸组成,参与细胞增殖与分化过程,具有抗菌、调节激素分泌等作用,但 ADM 在血液中会被快速清除,所以检测结果准确性较低^[13]。pro-ADM 是 ADM 的前体,稳定性较强,能够反映 ADM 水平^[14]。张晓磊等^[15]研究显示,肝硬化伴消化道出血细菌感染患者血清 pro-ADM 水平升高,可用于评估细菌感染的发生风险。本研究结果显示,感染组 pro-ADM 水平高于未感染组及对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);预后不良患者血清 pro-ADM 水平高于预后良好患者,差异有统计学意义($P<0.05$)。表明血清 pro-ADM 可能不仅参与患者感染过程,还与患者预后相关,pro-ADM 可能通过血管通透性调节、炎症及内皮屏障功能维持参与肺部感染,本研究中 pro-ADM 可能是通过血管通透性调节参与 AS 合并肺部感染的发生过程,具体参与机制还需要进一步的分析^[16]。

CD14 是脂多糖受体,能够触发促炎细胞因子的大量释放,激活炎症反应,presepsin 是 CD14 的一种可溶性形式,感染发生后患者血清 presepsin 水平快速升高,是早期诊断与预后评估的生物标志物^[17-18]。有研究发现,肝胆胰术后感染患者血清 presepsin 水平升高,可辅助临床更快、更准确地检测细菌感染^[19]。本研究结果发现,感染组 presepsin 水平高于未感染组及对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);预后不良患者血清 presepsin 水平高于预后良好患者,差异有统计学意义($P<0.05$),可能是高水平 presepsin 促进炎症因子的大量释放,炎症反应大量激活,剧烈的炎症反应导致患者预后不良发生,患者血清 presepsin 水平越高预后不良发生风险可能越高,抑制 presepsin 水平可能是改善患者预后的潜在途径。

Eotaxin-1 属于趋化因子家族,来源于巨噬细胞、淋巴细胞及嗜酸性粒细胞等炎症细胞,广泛参与炎症反应及免疫反应^[20]。王欣欣等^[21]研究发现,溃疡性结肠炎合并幽门螺旋杆菌(Hp)感染患者血清 Eotaxin-1 水平升高,可作为 Hp 感染的早期诊断指标。本研究与王欣欣等^[21]研究结果一致。本研究还发现,预后不良患者血清 Eotaxin-1 水平高于预后良好患者,差异有统计学意义($P<0.05$),表明血清 Eotaxin-1 可能与 AS 患者感染发生及预后进展有关,推测可能是肺部感染后炎症细胞中的嗜酸性粒细胞大量释放 Eotaxin-1,高水平 Eotaxin-1 进一步加剧患者体内的炎症反应,增加血脑屏障的通透性,引发炎症级联反应及二次脑损伤,患者预后不良反应风险增加。

本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平是 AS 合并肺部感染的影响因素($P<0.05$);ROC 曲线分析结果显示,血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平联合诊断 AS 合并肺部感染的 AUC 高于 CRP、pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 单独诊断的 AUC($Z=3.921、2.445、2.825、3.076,P<0.05$);Kaplan-Meier 法生

存分析结果显示,血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 高表达患者生存率低于其低表达患者($P<0.05$),提示血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平可用于辅助临床评估患者预后不良的发生风险。

综上所述,AS 合并肺部感染患者血清 pro-ADM、presepsin、Eotaxin-1 水平与其预后有关。本研究仅进行了单中心样本分析,限制了研究结果的普遍适用性,后续将开展多中心大样本对研究结果进行验证分析。

参考文献

[1] DAVIES L, DELCOURT C. Current approach to acute stroke management[J]. Intern Med J, 2021, 51(4): 481-487.

[2] SAINI V, GUADA L, YAVAGAL D R. Global epidemiology of stroke and access to acute ischemic stroke interventions[J]. Neurology, 2021, 97(2): 6-16.

[3] 李云云, 聂玉琴, 许菊芳, 等. 急性脑卒中患者术后并发重症肺炎预测模型的构建及验证[J]. 山东医药, 2023, 63(17): 53-57.

[4] BEGUM A, MODUMUDI S, SUBRAMANI S, et al. Novel putative biomarkers for infective endocarditis by serum proteomic analysis: a comprehensive review of literature[J]. Ann Med Surg (Lond), 2023, 85(11): 5497-5503.

[5] KYRIAZOPOULOU E, LEVENTOGIANNIS K, TAVO-ULAREAS G, et al. Presepsin as a diagnostic and prognostic biomarker of severe bacterial infections and COVID-19[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 3814-3815.

[6] LI Y, ZHAO Y, QIU C, et al. Role of eotaxin-1/CCL11 in sepsis-induced myocardial injury in elderly patients[J]. Aging (Albany NY), 2020, 12(5): 4463-4473.

[7] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑血管疾病分类 2015[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(3): 168-171.

[8] 中国卒中学会急救医学分会, 中华医学会急诊医学分会卒中医学组, 中国老年医学学会急诊医学分会, 等. 卒中相关性肺炎诊治中国专家共识(2019 更新版)[J]. 中国急救医学, 2019, 39(12): 1135-1143.

[9] 李彬, 李名姝, 谢雯, 等. 血清 TNF- β 、sICAM-1、免疫黏附抑制因子与急性脑卒中合并肺部感染关系及对预后的影响[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(14): 3394-3397.

[10] LONDHE C, AGRAWAL A, PEDNEKAR S, et al. Swallowing dysfunction after acute stroke: the incidence, pre-

dictors and outcome[J]. J Assoc Physicians India, 2023, 71(8): 11-12.

[11] LI T, SU X, LU P, et al. Bone marrow mesenchymal stem cell-derived dermcidin-containing migrasomes enhance lc3-associated phagocytosis of pulmonary macrophages and protect against post-stroke pneumonia[J]. Adv Sci (Weinh), 2023, 10(22): e2206432.

[12] 郝正玮, 宋丽华, 张秀清, 等. 急性缺血性卒中入院后尿酸水平对老年血管性痴呆的预测价值[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2024, 27(3): 325-329.

[13] DOU W, XIE J, CHEN J, et al. Overexpression of adrenomedullin (ADM) alleviates the senescence of human dental pulp stem cells by regulating the miR-152/CCNA2 pathway[J]. Cell Cycle, 2023, 22(5): 565-579.

[14] CANDLER B, VISNECI E F, KARAOGLAN O, et al. Diagnostic and prognostic value of MR-pro ADM, procalcitonin, and copeptin in sepsis[J]. Open Med (Wars), 2023, 18(1): 20230865.

[15] 张晓磊, 邹红蕊, 侯婧悦. 血清 IL-15、pro-ADM、MDH1 对肝硬化伴上消化道出血患者细菌感染的预测价值[J]. 肝脏, 2023, 28(6): 654-659.

[16] SOZIO E, TASCINI C, FABRIS M, et al. MR-proADM as prognostic factor of outcome in COVID-19 patients[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 5121-5128.

[17] OZGER H S, SENOL E. Use of infection biomarkers in the emergency department[J]. Turk J Emerg Med, 2022, 22(4): 169-176.

[18] 李涛, 宋超, 王妍. 血清 presepsin、Ghrelin 及 APACHE II 评分评估老年重症肺炎患者预后的价值研究[J]. 国际检验医学杂志, 2022, 43(8): 940-944.

[19] YAO S, KAIDO T, UOZUMI R, et al. Diagnostic potential of presepsin in bacterial infection following hepatobiliary-pancreatic surgery: a prospective observational study[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2020, 27(10): 756-766.

[20] KO K I, MERLET J J, DERGARABEDIAN B P, et al. NF- κ B perturbation reveals unique immunomodulatory functions in Prx1⁺ fibroblasts that promote development of atopic dermatitis[J]. Sci Transl Med, 2022, 14(630): eabj0324.

[21] 王欣欣, 吴博, 刘言. 血清 Eotaxin-1 和 IL-35 及 S100A2 表达水平对溃疡性结肠炎合并 Hp 感染的评估价值[J]. 热带医学杂志, 2022, 22(6): 832-836.

(收稿日期: 2024-11-12 修回日期: 2025-03-22)