

· 临床研究 ·

可溶性髓系细胞触发受体-1动态演变与常规指标预测重症肺炎患者28 d死亡的价值比较

傅顺金 廖岐鸣 金剑敏

[摘要] **目的** 探讨重症肺炎可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)的动态演变与常规指标预测治疗28 d死亡风险的临床价值。**方法** 回顾性选择2022年1月至2023年4月金华市人民医院确诊重症肺炎患者共126例为研究对象,所有患者根据指南推荐进行综合治疗,根据治疗28 d的临床结局分为存活组和死亡组。比较两组常规临床资料和sTREM-1动态演变,多因素logistic回归筛选重症肺炎患者治疗28 d死亡的预测因子,Spearman检验进行相关性分析,受试者工作特征(ROC)曲线计算预测因子对重症肺炎患者治疗28 d死亡的曲线下面积(AUC)。**结果** 治疗28 d的临床结局显示,存活组92例和死亡组34例。与存活组比较,死亡组年龄大,入院急性生理与慢性健康评估II(APACHE II)评分、序贯器官衰竭评估(SOFA)评分、动脉血乳酸、C反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)水平升高,机械通气时间延长,而氧合指数降低,差异均有统计学意义(t 分别=5.03、26.66、3.86、5.43、23.32、16.66、4.86、-30.21, P 均 <0.05)。死亡组入院1 d、3 d和7 d的sTREM-1水平, $\Delta Q1$ 、 $\Delta Q2$ 、 $\Delta Q1\%$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1值均明显高于存活组,差异均有统计学意义(t 分别=20.33、56.52、89.53、16.66、66.52、19.66、35.56, P 均 <0.05)。入院SOFA评分、血乳酸、 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1值升高是28 d死亡的危险因素(OR 分别=1.56、1.76、1.86、1.97, P 均 <0.05)。Spearman检验显示, $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1值与SOFA评分和血乳酸呈正相关(r_s 分别=0.66、0.75、0.71、0.82, P 均 <0.05)。ROC显示,入院SOFA评分、血乳酸、 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1值预测28 d死亡的AUC分别为0.70、0.78、0.84和0.87, $Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1值的预测性能最佳。**结论** 重症肺炎sTREM-1动态演变与28 d死亡风险有关,可成为预测短期临床结局的重要生化标志物,其中 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1值升高对28 d死亡有较好的预测效能。

[关键词] 重症肺炎; 可溶性髓系细胞触发受体-1; 死亡; 炎症; 序贯器官衰竭评估; 血乳酸

Value comparison of dynamic evolution of serum trigger receptor expressed myeloid cell-1 and conventional indicators for predicting 28 days death in patients with severe pneumonia FU Shunjin, LIAO Qiming, JIN Jianmin. Department of Emergency, Jinhua People's Hospital, Jinhua 321000, China.

[Abstract] **Objective** To investigate the predictive value of dynamic evolution of serum trigger receptor expressed myeloid cell -1(sTREM-1) or conventional indicators for death risk after 28 days treatment in patients with severe pneumonia. **Methods** A total of 126 patients with severe pneumonia in Jinhua People's Hospital from January 2022 to April 2023 were selected. All patients were recommended for comprehensive treatments according to the guidelines, and divided into survival group and death group according to the 28 day clinical outcome. The routine clinical datas and dynamic evolution of sTREM-1 were compared, predictive factors for 28 day mortality in severe pneumonia patients were screened using multivariate logistic regression, correlation analysis was made using Spearman correlation analysis, the area under the curve (AUC) was calculated of the predictive factors for 28 day mortality in severe pneumonia patients using receiver operating curve (ROC). **Results** The clinical outcome of 28 days of treatment showed that 92 cases were survival and 34 cases death. Compared to the survival group, the age of death group was older, the scores of APACHE II and SOFA on admission, the levels of lactic acid in arterial blood, C-reactive protein and procalcitonin were higher, mechanical

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.007.008

基金项目:金华市公益性技术应用研究项目(2022-4-167)

作者单位:321000 浙江金华,金华市人民医院(温州医科大学附属金华医院)急诊医学中心(傅顺金、廖岐鸣),血透净化中心(金剑敏)

operating curve (ROC). **Results** The clinical outcome of 28 days of treatment showed that 92 cases were survival and 34 cases death. Compared to the survival group, the age of death group was older, the scores of APACHE II and SOFA on admission, the levels of lactic acid in arterial blood, C-reactive protein and procalcitonin were higher, mechanical

ventilation time was longer, while oxygenation index was less ($t=5.03, 26.66, 3.86, 5.43, 23.32, 16.66, 4.86, -30.21, P<0.05$). The sTREM-1 levels at 1, 3 and 7 days after admission, and the values of $\Delta Q1, \Delta Q2, \Delta Q1\%$ and $\Delta Q2\%$ were significantly higher ($t=20.33, 56.52, 89.53, 16.66, 66.52, 19.66, 35.56, P<0.05$). Higher admission SOFA score, blood lactic acid, $\Delta Q2$ and $\Delta Q2\%$ sTREM-1 values were strong predictors to death after 28 days treatment ($OR=1.56, 1.76, 1.86, 1.97, P<0.05$). The $\Delta Q2, \Delta Q2\%$ sTREM-1 values were significantly positively correlated with SOFA score and blood lactic acid ($r_s=0.66, 0.75, 0.71, 0.82, P<0.05$). ROC showed AUC of admission SOFA score, blood lactic acid, $\Delta Q2$ and $\Delta Q2\%$ sTREM-1 value for predicting death after 28 days treatment for severe pneumonia were 0.70, 0.78, 0.84 and 0.87. The predictive performance of $Q2$ and $\Delta Q2\%$ sTREM-1 values was the best. **Conclusion** The dynamic evolution of sTREM-1 in the early stage of admission for severe pneumonia is closely related to the death risk after 28 days treatment, which could become important biochemical marker for predicting short-term clinical outcome, among them, the increasing of $\Delta Q2$ and $\Delta Q2\%$ value have good predictive effects for death after 28 days treatment.

[Key words] severe pneumonia; trigger receptor expressed myeloid cell -1; death; inflammation; sequential organ failure assessment; blood lactic acid

重症肺炎多见于老年群体,是感染性疾病的主要死亡原因。髓系细胞触发受体-1(trigger receptor expressed myeloid cell -1, TREM-1)在机体炎症反应以及炎症性疾病中异常表达,与疾病进程高度相关^[1]。TREM-1主要活性成分为可溶性TREM-1(serum TREM-1, sTREM-1),被证实脓毒症、恶性肿瘤、自身免疫性疾病等患者中高表达,提示预后不佳^[2]。但关于sTREM-1在重症肺炎中的应用结果不尽相同,给临床实践增加了困难。本次研究进一步探讨重症肺炎患者sTREM-1动态演变与28 d死亡风险的相关性。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选择2022年1月至2023年4月期间金华市人民医院确诊重症肺炎126例,其中男性75例、女性51例;年龄61~80岁,平均年龄(68.55±7.73)岁。纳入标准包括:①年龄60~80岁,符合重症肺炎的诊断标准^[3];②发病时间小于72 h;③根据指南推荐进行综合临床干预;④获取知情同意。并剔除:①原发肺癌患者;②原发心、肝、肾功能障碍患者;③近期创伤或者大手术史患者;④其他部位原发感染灶患者;⑤自愿放弃治疗或者要求转院患者。本次研究经医院伦理委员会批准通过。

1.2 方法 所有患者根据指南推荐进行综合治疗,根据治疗28 d的临床结局分为存活组和死亡组。比较两组的临床资料,包括:性别、年龄、基础疾病、入院急性生理与慢性健康状况评估(acute physiology and chronic health assessment, APACHE II)评分、序贯器官衰竭评估(sequential organ failure assessment, SOFA)评分、机械通气时间、动脉血乳酸、

C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)以及氧合指数。采用酶联免疫吸附法检测sTREM-1(由德国罗氏有限公司生产),采用ABL-90血气分析仪(由丹麦雷度公司生产)检测血乳酸,采用迈瑞CRP-M100特定蛋白免疫分析仪(由上海聚慕医疗器械有限公司生产)检测CRP,采用miniVIDAS全自动免疫分析仪(由法国梅里埃公司生产)检测PCT,所有检测过程均按照说明书步骤严格进行。

同时,比较两组sTREM-1动态演变,检测两组患者入院1 d(t_1)、3 d(t_3)、7 d(t_7)的血清sTREM-1,并计算差值 $\Delta Q1(t_3-t_1)$ 和 $\Delta Q2(t_7-t_1)$,以及变化率 $\Delta Q1\%[(t_3-t_1)/t_1]$ 和 $\Delta Q2\%[(t_7-t_1)/t_1]$ 。

多因素logistic回归分析筛选重症肺炎患者治疗28 d死亡的预测因子,采用Spearman相关性分析 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1与SOFA评分和血乳酸的相关性,采用受试者工作特征(receiver operating curve, ROC)曲线计算入院SOFA评分、血乳酸、 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1对重症肺炎治疗28 d死亡的曲线下面积(area under the curve, AUC)。

1.3 统计学方法 采用SPSS 25.0统计软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;多因素logistic回归筛选危险因素,ROC计算AUC,采用 Z 检验。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗28 d的临床结局显示,存活组92例和死亡组34例。两组临床资料比较见表1。

表1 两组临床资料比较

临床资料	死亡组(n=34)	存活组(n=92)
男/女	20/14	55/37
年龄/岁	71.27± 5.66*	65.46± 6.84
高血压/例(%)	13(38.24)	45(48.91)
糖尿病/例(%)	7(20.59)	22(23.91)
心脑血管疾病/例(%)	5(14.71)	13(14.13)
入院APACHE II评分/分	45.66±13.45*	20.95±11.23
SOFA评分/分	3.58± 1.35*	1.15± 0.33
机械通气时间/d	10.27± 4.55*	5.65± 2.33
动脉血乳酸/mmol/L	3.37± 1.15*	0.86± 0.24
CRP/mg/L	26.97±10.25*	15.65± 6.43
PCT/ng/L	6.85± 3.34*	2.66± 0.84
氧合指数/mmHg	123.47±36.55*	286.97±95.65

注: *:与存活组比较, $P < 0.05$ 。

由表1可见,与存活组比较,死亡组年龄大,入院APACHE II评分、SOFA评分、动脉血乳酸、CRP和PCT水平升高,机械通气时间延长,而氧合指数降低,差异均有统计学意义(t 分别=5.03、26.66、3.86、5.43、23.32、16.66、4.86、-30.21, P 均 < 0.05)。

2.2 两组sTREM-1动态演变比较见表2

表2 两组sTREM-1动态演变比较

sTREM-1	死亡组	存活组
入院1 d/ng/mL	132.48±42.36*	89.57±26.75
入院3 d/ng/mL	168.96±52.48*	102.47±36.75
入院7 d/ng/mL	223.45±75.83*	137.48±45.35
$\Delta Q1$ /ng/mL	36.56± 8.94*	12.97± 4.25
$\Delta Q2$ /ng/mL	91.06±24.35*	47.95±10.64
$\Delta Q1\%$	0.28± 0.09*	0.14± 0.04
$\Delta Q2\%$	0.69± 0.22*	0.54± 0.12

注: *:与存活组比较, $P < 0.05$ 。

由表2可见,死亡组患者入院1 d、3 d和7 d的sTREM-1水平,以及 $\Delta Q1$ 、 $\Delta Q2$ 、 $\Delta Q1\%$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1值均明显高于存活组,差异均有统计学意义(t 分别=20.33、56.52、89.53、16.66、66.52、19.66、35.56, P 均 < 0.05)。

2.3 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ 与SOFA评分和血乳酸的相关性 Spearman相关性分析显示, $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1值与SOFA评分和血乳酸呈正相关(r 分别=0.66、0.75、0.71、0.82, P 均 < 0.05)。

2.4 重症肺炎患者治疗28 d死亡的预测因子 logistic回归分析见表3

表3 重症肺炎患者治疗28 d死亡的预测因子

因素	β	Wald	P	OR	95%CI
年龄	0.01	1.03	> 0.05	1.01	0.23 ~ 1.52
APACHE II评分	0.23	1.14	> 0.05	1.14	0.89 ~ 1.33
SOFA评分	0.57	5.63	< 0.05	1.56	1.23 ~ 1.90
血乳酸	0.70	7.43	< 0.05	1.76	1.33 ~ 2.12
CRP	0.02	1.06	> 0.05	1.03	0.66 ~ 1.45
PCT	0.05	1.09	> 0.05	1.14	0.87 ~ 1.36
机械通气时间	0.06	1.03	> 0.05	1.15	0.95 ~ 1.56
氧合指数	-0.05	0.58	> 0.05	0.86	0.33 ~ 1.42
sTREM-1	0.19	1.23	> 0.05	1.08	0.94 ~ 1.35
入院1 d	0.13	1.76	> 0.05	1.09	0.56 ~ 1.28
入院3 d	0.08	0.86	> 0.05	1.01	0.75 ~ 1.34
入院7 d	0.09	0.78	> 0.05	1.03	0.58 ~ 1.42
$\Delta Q1$	0.12	1.45	> 0.05	1.19	0.88 ~ 1.56
$\Delta Q2$	0.81	10.24	< 0.05	1.86	1.43 ~ 2.33
$\Delta Q1\%$	0.23	0.99	> 0.05	1.14	0.84 ~ 1.63
$\Delta Q2\%$	0.92	13.32	< 0.05	1.97	1.57 ~ 2.43
常数项	-0.12	3.33	< 0.05	-	-

由表3可见,入院SOFA评分、血乳酸、 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1值升高是28 d死亡的危险因素(P 均 < 0.05)。

2.5 入院SOFA评分、血乳酸、 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1对重症肺炎治疗28 d死亡预测价值分析见表4

表4 入院SOFA评分、血乳酸、 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1对重症肺炎治疗28 d死亡预测价值分析

指标	AUC	95%CI	P	灵敏度/%	特异度/%
SOFA评分	0.70	0.66 ~ 0.79	< 0.05	79.55	66.64
血乳酸	0.78	0.72 ~ 0.83	< 0.05	73.27	75.74
$\Delta Q2$	0.84	0.80 ~ 0.87	< 0.05	81.46	84.25
$\Delta Q2\%$	0.87	0.82 ~ 0.90	< 0.05	90.52	90.63

由表4可见,入院SOFA评分、血乳酸、 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1值预测28 d死亡的AUC分别为0.70、0.78、0.84和0.87。 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1的预测性能均高于SOFA评分和血乳酸(Z 分别=3.97、3.32; 5.23、4.12, P 均 < 0.05), $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1的预测性比较,差异无统计学意义(Z

0.57, $P > 0.05$)。

3 讨论

既往研究主要关注单个时间点 sTREM-1 与预后的关系, 有较大的偏倚性, 不能实时动态反映 sTREM-1 水平随着临床治疗的变化情况, 对疾病进展和临床预后可能存在更佳的时间检测点^[4]。本次研究通过分析 sTREM-1 的动态演变规律, 并寻找与重症肺炎预后的最佳敏感性指标。

本次研究显示, 重症肺炎患者治疗 28 d 的死亡率为 26.98% (34/126), 与既往报道基本一致^[5]。死亡组 sTREM-1 动态水平以及增加程度较存活组明显增加 ($P < 0.05$), 提示 sTREM-1 水平升高与重症肺炎患者短期死亡预后紧密相关。炎症过程中, sTREM-1 主要病理生理学功能是促使细胞内 Ca^{2+} 以浓度梯度依赖性进行转移, 进而激活胞内磷脂酶络氨酸的磷酸化, 诱导细胞表面信号激酶的细胞通路活性, 然后刺激吞噬型细胞 (如单核巨噬细胞、肥大细胞和活化的中性粒细胞), 进而分泌白细胞介素-8、肿瘤坏死因子- α 和 γ 干扰素等炎症因子, 进一步诱导髓过氧化物酶大量释放, 正反馈调节持续放大炎症反应, 最终表现为炎症瀑布样紊乱^[6]。研究提示, 重症肺炎早期 sTREM-1 升高并不明显, 考虑是细菌毒素尚不强烈, 机体处于代偿阶段, 血清 sTREM-1 轻度升高但未出现“质的变化”^[7]。疾病进一步发展, 释放大炎症介质, 如白细胞介素、CRP、肿瘤坏死因子- α 、PCT 等, 这些炎症介质反过来可以诱导机体释放更多 sTREM-1 入血, sTREM-1 水平升高, 而且炎症程度越高, sTREM-1 上升幅度越大^[8]。

本次研究结果显示, 入院 SOFA 评分、血乳酸、 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1 值升高是重症肺炎患者 28 d 死亡的危险因素 (P 均 < 0.05), 提示 sTREM-1 升高程度与短期死亡风险更密切。重症肺炎更易诱发全身炎症反应综合征, 特征性表现是多种炎症细胞向病变部位驱化聚集, 并释放大量活性的炎症介质, 炎症扩散的同时往往伴随免疫功能的抑制, 造成器官组织损害^[9]。重症肺炎患者早期 sTREM-1 主要集中在肺组织和气道内, 外周循环血中尚未明显升高, 但病情进一步加重时, 大量的 sTREM-1 从细胞内向细胞外和血液中聚集, 出现 sTREM-1 上升, 影响血浆 sTREM-1 的变化^[10]。sTREM-1 的动态变化也反映了液体容量增加的异常。sTREM-1 与配体结合后, 通过信号转导促发下游多种介质的磷酸化, 激活中性粒细胞和单核巨噬细胞, 促进炎症因子的释放表

达^[11]。sTREM-1 在判断机体是否发生细菌性感染中是一个可靠性的生物学指标^[12]。此外, sTREM-1 可增加肺水肿、多器官功能障碍甚至死亡的风险^[13]。研究证实, 炎症介质还可以调控 sTREM-1 基因转录, 通过多种信号转导通路诱导 sTREM-1 分子的表达^[14]。许多组织和细胞特别是单核细胞、巨噬细胞、树突状细胞和中性粒细胞均可以合成 sTREM 免疫受体家族, sTREM-1 是该家族的重要一员, 可诱导肿瘤坏死因子- α 、白细胞介素-1、单核细胞趋化蛋白-1 和白细胞介素-6 的合成, 尤其是在炎症性疾病中。抑制 sTREM-1 合成或增加 sTREM-2 表达的药物可能在预防和治疗炎症性疾病, 如重症肺炎中有重要应用前景^[15]。

本次研究还显示, $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1 值与 SOFA 评分和血乳酸呈正相关, 且 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1 值对重症肺炎患者 28 d 死亡的预测性能最佳, 但两者之间比较, 差异无统计学意义, 表明 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1 值均可作为临床评估重症肺炎患者短期预后的重要指标。

综上所述, 重症肺炎患者 sTREM-1 动态演变与治疗 28 d 死亡风险有关, 可成为预测短期临床结局的重要生化标志物, 其中 $\Delta Q2$ 和 $\Delta Q2\%$ sTREM-1 值升高对 28 d 死亡有较好的预测效能。本次研究也有一些不足, 比如样本量少, 结果还需要进一步验证。

参考文献

- 1 Kerget F, Kerget B, İba Yılmaz S, et al. Evaluation of the relationship between TREM-1/TREM-2 ratio and clinical course in COVID-19 pneumonia[J]. Int J Clin Pract, 2021, 75(10):14697-14700.
- 2 Siskind S, Brenner M, Wang P. TREM-1 modulation strategies for sepsis[J]. Front Immunol, 2022, 13(6):907387-907390.
- 3 刘熙, 李琦. 我国成人社区获得性肺炎诊疗现状及思考[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2021, 14(3):387-389.
- 4 郭云, 杜紫燕, 王振, 等. 老年社区获得性肺炎预后评估方法[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(1):63-67.
- 5 Zhong WJ, Liu T, Yang HH, et al. TREM-1 governs NLRP3 inflammasome activation of macrophages by firing up glycolysis in acute lung injury[J]. Int J Biol Sci, 2023, 19(1):242-257.
- 6 Yang ZQ, Mai JY, Zhu ML, et al. Soluble triggering receptors expressed on myeloid cells-1 as a neonatal ventilator-associated pneumonia biomarker[J]. Int J Gen Med, 2021, 14(8):4529-4534.

(下转第 633 页)

综合实习能力、提升带教老师的教学素养、降低医院感染风险中具有积极意义。

参考文献

- 1 Vermeil T, Peters A, Kilpatrick C, et al. Hand hygiene in hospitals: Anatomy of a revolution[J]. *J Hosp Infect*, 2019, 101(4):383-392.
- 2 张艳, 时春红, 赖春风. 实习护士医院感染防控知识掌握程度及课程需求的调查研究[J]. *卫生职业教育*, 2023, 41(5):145-148.
- 3 Desta M, Ayenew T, Sitotaw N, et al. Knowledge, practice and associated factors of infection prevention among healthcare workers in Debre Markos referral hospital, Northwest Ethiopia[J]. *BMC Health Serv Res*, 2018, 18(1):465.
- 4 赵娜, 武昆利, 付海艳. FMEA法在传染病医院感染控制风险评估中的应用现状与展望[J]. *中国卫生标准管理*, 2022, 13(19):195-198.
- 5 史红玲, 夏桃先, 邓莉莉. 基于FMEA模型的质控护理在胃肠道手术患者手术室护理中的应用[J]. *中国医药导报*, 2022, 19(2):172-175.
- 6 李敬, 郑娜, 程婧. FMEA模式降低ICU患者医院感染发生率效果观察[J]. *齐鲁护理杂志*, 2023, 29(2):88-90.
- 7 晏美娟, 邵礼晖. 基于微信平台的CBL联合PBL多维教学

模式在神经病学理论教学中的教学效果研究[J]. *现代职业教育*, 2021, 7(50):171-173.

- 8 蔚静, 赵国艳, 张凤, 等. 基于FMEA的个性化教学对手术室实习医生的带教效果[J]. *中华医学教育探索杂志*, 2022, 21(7):886-890.
- 9 何汉良, 丁秀贤, 霍东京. 急诊手术深静脉置管患者导管相关性感染的危险因素及致病菌特点[J]. *中国消毒学杂志*, 2021, 38(9):688-691.
- 10 Ehsan U, Mansoor MB, Hamid G, et al. Failure mode and effect analysis (FMEA) to identify and mitigate failures in a hospital rapid response system (RRS)[J]. *Heliyon*, 2022, 8(2):e08944.
- 11 Lakshika AJA, Victoria R, RNS. Application of failure mode and effect analysis (FMEA) to improve medication safety: A systematic review[J]. *Postgrad Med J*, 2021, 97(1145):168-174.
- 12 邓玉姣, 王一茹, 张明博, 等. 多维联合教学法在住院医师规范化培训心脏超声教学中的应用[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2021, 18(7):715-719.
- 13 王艳红, 王淑欣, 亓霞, 等. 品管圈结合多元化教学模式在口腔临床实习医院感染教学中的应用[J]. *中国高等医学教育*, 2022, 36(4):101-102.

(收稿日期 2023-12-01)

(本文编辑 葛芳君)

(上接第610页)

- 7 Boufenzler A, Carrasco K, Jolly L, et al. Potentiation of NETs release is novel characteristic of TREM-1 activation and the pharmacological inhibition of TREM-1 could prevent from the deleterious consequences of NETs release in sepsis[J]. *Cell Mol Immunol*, 2021, 18(2):452-460.
- 8 邹丽敏, 段义农. 社区获得性肺炎血清标志物研究进展[J]. *中国病原生物学杂志*, 2022, 17(9):1111-1114, 1118.
- 9 裴飞, 吴健锋. 重症肺炎与炎症风暴: 共识与争议[J]. *中国实用内科杂志*, 2022, 42(3):182-185.
- 10 马江伟, 毕钰, 何丽艳, 等. 社区获得性肺炎临床特点分析[J]. *中国医科大学学报*, 2020, 49(1):1-5.
- 11 Dong L, Tan CW, Feng PJ, et al. Activation of TREM-1 induces endoplasmic reticulum stress through IRE-1 α /XBP-1 pathway in murine macrophages[J]. *Mol Immunol*, 2021, 135(7):294-303.
- 12 Malézieux-Picard A, Azurmendi L, Pagano S, et al. Role

of clinical characteristics and biomarkers at admission to predict one-year mortality in elderly patients with pneumonia[J]. *J Clin Med*, 2021, 11(1):105-107.

- 13 Seo H, Cha SI, Lee WK, et al. Prognostic factors in patients hospitalized with community-acquired aspiration pneumonia[J]. *J Infect Chemother*, 2022, 28(1):47-53.
- 14 Rasouli S, Heshmatnia J, Mosaffa N, et al. Dysregulation of immunity in pulmonary fibrosis is associated with increased myeloid-specific triggering receptor-1 and transforming growth factor- β 1 expression[J]. *Iran J Allergy Asthma Immunol*, 2023, 22(1):12-24.
- 15 Feng JY, Su WJ, Chuang FY, et al. TREM-1 enhances Mycobacterium tuberculosis-induced inflammatory responses in macrophages[J]. *Microbes Infect*, 2021, 23(1):104765-104767.

(收稿日期 2023-07-12)

(本文编辑 高金莲)