

血清可溶性清道夫受体 163、基质金属蛋白酶-9 联合肺超声评分对呼吸机相关性肺炎的诊断价值

黄鹂¹ 杨思咏¹ 薛欣欣²

¹武汉市第三医院超声影像科,湖北武汉 430060;²武汉市第三医院呼吸内科,湖北武汉 430060

摘要 目的:探究血清可溶性清道夫受体 163(sCD163)、基质金属蛋白酶-9(MMP-9)联合肺超声评分(LUS)对呼吸机相关性肺炎(VAP)的诊断价值。方法:选取 120 例接受呼吸机通气治疗(>48 h)的患者,根据治疗后是否发生 VAP 将其分成 VAP 组(62 例)和非 VAP 组(58 例)。采用酶联免疫吸附法检测患者血清 sCD163、MMP-9 水平;Pearson 法分析血清 sCD163、MMP-9 与 LUS、临床肺部感染评分(CPIS)相关性;多元 Logistic 回归分析发生 VAP 的影响因素;受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 sCD163、MMP-9 联合 LUS 对 VAP 的诊断价值。结果:VAP 组中出现肺炎变伴支气管充气征 58 例(93.55%),肺间质综合征 47 例(75.81%),胸腔积液者 20(32.26%)。VAP 组 CPIS、LUS 以及血清 sCD163、MMP-9 水平明显高于非 VAP 组(P 均 < 0.05)。Pearson 法分析显示,血清 sCD163、MMP-9 与 LUS、CPIS 呈正相关(P 均 < 0.05);多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 sCD163、MMP-9 是影响 VAP 发生的危险因素(P 均 < 0.05);ROC 曲线分析显示,血清 sCD163、MMP-9、LUS 诊断 VAP 的曲线下面积(AUC)分别为 0.756、0.758、0.712,三者联合诊断的 AUC 为 0.867,三者联合优于单一诊断($Z_{\text{联合 vs sCD163}} = 2.037$ 、 $Z_{\text{联合 vs MMP-9}} = 2.000$ 、 $Z_{\text{联合 vs LUS}} = 2.745$, $P = 0.042$ 、0.045、0.006)。结论:VAP 患者血清 sCD163、MMP-9 水平以及 LUS 均增加,三者联合检测对 VAP 诊断有较高的价值。

关键词 呼吸机相关性肺炎;可溶性清道夫受体 163;基质金属蛋白酶-9;肺超声评分;诊断

中图分类号 R563.1

文献标识码 A

DOI 10.11768/nkjwzzzz20260212

Diagnostic value of serum soluble scavenger receptor 163, matrix metalloproteinase-9 combined with lung ultrasound score for ventilator-associated pneumonia HUANG Li¹, YANG Si-yong¹, XUE Xin-xin². ¹Department of Ultrasound Imaging, Wuhan Third Hospital, Hubei Wuhan 430060, China; ²Department of Respiratory Medicine, Wuhan Third Hospital, Hubei Wuhan 430060, China

Corresponding author: YANG Si-yong, E-mail: 1142184443qq.com

Abstract Objective: To investigate the diagnostic value of serum soluble scavenger receptor 163 (sCD163), matrix metalloproteinase-9 (MMP-9), and lung ultrasound score (LUS) for ventilator-associated pneumonia (VAP). Methods: A total of 120 patients who received mechanical ventilation (> 48 h) were selected and divided into VAP group (62 cases) and non-VAP group (58 cases) according to whether VAP occurred after treatment. Enzyme linked immunosorbent assay was applied to detect serum sCD163 and MMP-9 levels in subjects. Pearson method was applied to analyze the correlation between serum sCD163, MMP-9, LUS, and clinical pulmonary infection score (CPIS) in subjects. Multiple logistic regression was applied to analyze the influencing factors of VAP. Receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the diagnostic value of serum sCD163, MMP-9 combined with LUS for VAP. Results: In the VAP group, there were 58 cases (93.55%) of pulmonary consolidation with bronchial inflation syndrome, 47 cases (75.81%) of pulmonary interstitial syndrome, and 20 cases (32.26%) of pleural effusion. The CPIS, serum sCD163 and MMP-9 levels, and LUS in the VAP group were significantly higher than those in the non-VAP group ($P < 0.05$). Pearson analysis showed that serum sCD163 and MMP-9 levels were positively correlated with LUS and CPIS ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression revealed that serum sCD163 and MMP-9 were risk factors affecting the occurrence of VAP (all $P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of serum sCD163, MMP-9, and LUS for diagnosing VAP were 0.756, 0.758, and 0.712, respectively, and the AUC of combined diagnosis of the three was 0.867, and the combined diagnosis of the three was better than a single diagnosis ($Z_{\text{combination vs sCD163}} = 2.037$, $Z_{\text{combination vs MMP-9}} = 2.000$, $Z_{\text{combination vs LUS}} = 2.745$; $P = 0.042$, 0.045, 0.006). Conclusion: Serum sCD163 and MMP-9 levels, and LUS are increased in patients with VAP, and the combination of the three has a high value in the diagnosis of VAP.

Key words Ventilator-associated pneumonia; Soluble scavenger receptor 163; Matrix metalloproteinase-9; Lung ultrasound score; Diagnosis

呼吸机相关性肺炎(ventilator associated pneumonia, VAP)是一种获得性肺炎,是在医院进行呼吸机治疗结束后 48h 内出现的肺部感染性炎症^[1~3]。VAP 严重影响患者的健康甚至危及生命^[4,5]。血清可溶性清道夫受体 163(soluble scavenger receptor 163, sCD163),在炎症性疾病中普遍高表达^[6],可作为一种血清标志物来诊断疾病^[7]。血清基质金属蛋白酶-9(matrix metalloproteinase-9, MMP-9)参与降解和重塑细胞外基质的动态平衡^[8],在卒中相关肺炎患者血清中表达显著上升,参与肺部炎症反应调节,影响疾病进展^[9]。肺超声评分(lung ultrasound score, LUS)通过量化评分对肺功能损伤严重程度进行评估,具有一定的便利性,可更加直观形象的了解肺部相关情况^[10]。本研究分析血清 sCD163、MMP-9 水平以及 LUS 与 VAP 病情进展的关系,以期为临床治疗提供参考。

资料与方法

1. 研究对象:选取 2020 年 2 月至 2022 年 2 月武汉市第三医院接受呼吸机通气治疗(>48 h)的患者为研究对象,根据治疗后是否发生 VAP 将其分为 VAP 组和非 VAP 组。纳入标准:①均首次接受呼吸机通气治疗且治疗时间>48 h;②年龄 24~78 岁。排除标准:①曾患有严重肺部感染;②多处脏器衰竭;③恶性肿瘤;④自身免疫严重缺陷。本研究经医院伦理委员会审核批准([2020] IEC(RYJ002)),所有家属或患者在治疗前签署知情同意书。

2. 资料收集:收集所有患者年龄、性别、体重指数(body mass index, BMI)、血压、心率、呼吸机通气时间等临床资料。采集患者空腹静脉血约 3 mL,以 3 000 转/min 离心 10 min,保留上层血清,将其置于-80℃保存备检。

3. 血清 sCD163、MMP-9 水平检测:采用酶联免疫吸附法分别检测患者血清 sCD163、MMP-9 水平,检测步骤严格按照试剂盒操作说明书进行(人 sCD163 检测试剂盒:塞培森生物 SPS-10418,人 MMP-9 检测试剂盒:塞培森生物 SPS-12778)。

4. 肺超声检查及评分:利用超声波检测肺部不同区域是否异常。目前较常采用的是 12 分区法,即将胸壁划分成 12 个区域,扫查并且进行评分,以左右乳头水平为上下界,以胸骨、腋前线、腋后线和脊柱为前后界并将每侧胸壁分为前、侧、背三区,再以上下界将每侧胸壁分为 6 区^[11]。LUS 标准为改良

的定量评分法^[12]。利用临床肺部感染评分(clinical pulmonary infection score, CPIS)对患者肺部感染情况进行评分,共包含 6 项指标:体温、白细胞计数、24 h 吸出分泌物形状数量、氧合指数、X 胸片浸润影、气管吸出物培养或痰培养,每项为 0~2 分,总计 12 分^[13]。

5. 统计学分析:采用 SPSS 25.0 统计学软件进行分析,符合正态分布的计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以例数(%)表示,采用卡方检验;Pearson 法分析患者血清 sCD163、MMP-9 与 LUS、CPIS 相关性;多元 Logistic 回归分析 VAP 的影响因素;受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析血清 sCD163、MMP-9 联合 LUS 对 VAP 的诊断价值。血清 sCD163、MMP-9 联合 LUS 诊断与各自单独诊断 ROC 曲线下面积(area under curve, AUC)的比较采用 *Z* 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

结果

1. VAP 发生统计:共入选 120 例接受呼吸机治疗的患者,其中 62 例(51.67%)出现 VAP,58 例(48.33%)未出现 VAP。VAP 患者中出现肺炎变伴支气管充气征 58 例(93.55%),肺间质综合征 47 例(75.81%),胸腔积液 20 例(32.26%,其中双侧 13 例,单侧 7 例)。

2. 一般资料的比较:VAP 组 CPIS 高于非 VAP 组(*P*<0.05),2 组其它临床资料比较,差异无统计学意义(*P*均>0.05),见表 1。

3. 血清 sCD163、MMP-9 水平及 LUS 的比较:VAP 组血清 sCD163、MMP-9 水平以及 LUS 明显高于非 VAP 组(*P*均<0.05),见表 2。

4. 血清 sCD163、MMP-9 与 LUS、CPIS 相关性:Pearson 法分析得出血清 sCD163、MMP-9 与 LUS、CPIS 呈正相关(*P*均<0.05),见表 3。

5. VAP 的影响因素分析:以是否发生 VAP 作为因变量(是=1,否=0),上述表中具有显著性差异的因素中实测值血清 CPIS、LUS、sCD163、MMP-9 为自变量,多因素 Logistic 回归分析得知 CPIS、LUS、血清 sCD163、MMP-9 是 VAP 发生的影响因素(*P*均<0.05),见表 4。

6. 血清 sCD163、MMP-9 联合 LUS 对 VAP 的诊断价值:根据 ROC 曲线得知,血清 sCD163、MMP-9、LUS 诊断 VAP 的 AUC 分别为 0.756、0.758、0.712,三者联合诊断的 AUC 为 0.867,三者联合优于单一

表 1 2 组临床资料的比较

项目	VAP 组(<i>n</i> = 62)	非 VAP 组(<i>n</i> = 58)	<i>t</i> / χ^2 值	<i>P</i> 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	52.50 $\pm$ 7.38	53.50 $\pm$ 6.89	0.766	0.445
男性[例(%)]	30(48.39)	27 (46.55)	0.040	0.841
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.58 $\pm$ 3.16	23.41 $\pm$ 2.89	0.307	0.759
收缩压(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	115.89 $\pm$ 7.68	116.48 $\pm$ 7.99	0.412	0.681
舒张压(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	76.89 $\pm$ 6.24	76.45 $\pm$ 5.78	0.400	0.690
心率(次/min, $\bar{x} \pm s$)	82.45 $\pm$ 9.15	83.24 $\pm$ 10.44	0.442	0.660
总胆红素(μmol/L, $\bar{x} \pm s$)	12.68 $\pm$ 2.78	12.97 $\pm$ 3.45	0.509	0.612
甘油三酯(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.81 $\pm$ 0.35	1.74 $\pm$ 0.21	1.317	0.190
高密度脂蛋白胆固醇(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.67 $\pm$ 0.40	1.59 $\pm$ 0.39	1.108	0.270
低密度脂蛋白胆固醇(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	2.67 $\pm$ 0.62	2.71 $\pm$ 0.74	0.322	0.748
血糖(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	7.68 $\pm$ 2.05	7.59 $\pm$ 2.13	0.236	0.814
血肌酐(μmol/L, $\bar{x} \pm s$)	61.45 $\pm$ 15.36	61.99 $\pm$ 13.87	0.202	0.841
血尿素氮(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	17.99 $\pm$ 3.87	18.06 $\pm$ 4.21	0.095	0.925
血尿酸(μmol/L, $\bar{x} \pm s$)	336.19 $\pm$ 83.27	341.21 $\pm$ 98.71	0.302	0.763
纤维蛋白原(μg/L, $\bar{x} \pm s$)	2.76 $\pm$ 0.20	2.81 $\pm$ 0.35	0.969	0.335
通气时间(h, $\bar{x} \pm s$)	105.34 $\pm$ 30.21	99.68 $\pm$ 29.76	1.033	0.304
CPIS(分, $\bar{x} \pm s$)	8.65 $\pm$ 2.31	1.68 $\pm$ 0.32	22.770	<0.001

表 2 2 组血清 sCD163、MMP-9 水平以及 LUS 比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	VAP 组(<i>n</i> = 62)	非 VAP 组(<i>n</i> = 58)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
sCD163 (mg/mL)	0.63 $\pm$ 0.13	0.51 $\pm$ 0.13	5.053	<0.001
MMP-9 (mg/L)	183.53 $\pm$ 51.98	134.82 $\pm$ 44.03	5.520	<0.001
LUS(分)	23.47 $\pm$ 6.61	19.16 $\pm$ 4.74	4.080	<0.001

表 3 血清 sCD163、MMP-9 与 LUS、CPIS 相关性

评分	sCD163		MMP-9	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
LUS	0.512	<0.001	0.675	<0.001
CPIS	0.506	<0.001	0.643	<0.001

表 4 VAP 的影响因素分析

因素	β 值	<i>SE</i> 值	<i>Wald</i> 值	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	95% <i>CI</i>
CPIS	0.305	0.125	5.936	0.015	1.356	1.061 ~ 1.732
LUS	0.947	0.296	10.236	0.001	2.578	1.443 ~ 4.605
sCD163	0.989	0.137	52.131	<0.001	2.689	2.056 ~ 3.157
MMP-9	1.534	0.127	145.828	<0.001	4.635	3.614 ~ 5.945

诊断 ($Z_{\text{联合 vs sCD163}} = 2.037$ 、 $Z_{\text{联合 vs MMP-9}} = 2.000$ 、 $Z_{\text{联合 vs LUS}} = 2.745$, $P = 0.042$ 、 0.045 、 0.006)。见图 1、表 5。

讨 论

由于 VAP 临床治疗难度大,多重因素相互影响将导致患者身体机能下降,严重威胁患者生命安全^[14,15]。一旦发生 VAP,诊断困难程度会超过其它任何一种医院感染^[16]。

CPIS 是针对临床肺部感染情况进行的评分,它

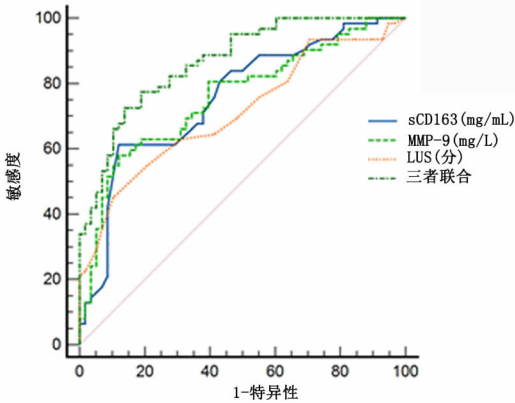


图 1 血清 sCD163、MMP-9 联合 LUS 对 VAP 诊断的 ROC 曲线

表 5 血清 sCD163、MMP-9 联合 LUS 对 VAP 诊断的价值

项目	AUC	95% CI	敏感性(%)	特异性(%)	截断值	约登指数
sCD163	0.756	0.669 ~ 0.830	61.29	87.93	0.62mg/mL	0.349
MMP-9	0.758	0.671 ~ 0.832	58.06	87.93	182.63mg/L	0.347
LUS	0.712	0.622 ~ 0.791	45.16	89.66	23 分	0.348
三者联合	0.867	0.793 ~ 0.922	72.58	86.21	-	0.568

可以从体温、白细胞、析出物、氧合指数、X 胸片浸润影以及培养菌情况来判断肺部感染情况^[17]。有研究表明,CPIS 可作为一种重要指标参与 VAP 的诊断^[18]。本研究中,VAP 组 CPIS 高于非 VAP 组,且 CPIS 越高,患者感染程度越重。

LUS 是利用超声波检查肺通气情况,用来评判肺功能的标准^[19]。LUS 越高预示肺功能越差。有研究表明,发生 VAP 患者的 LUS 高于非 VAP 患者^[20]。本研究中,VAP 组 LUS 高于非 VAP 组,肺超声检查发现,发生 VAP 患者症状主要表现为肺实变伴支气管充气征,其次为肺间质综合征,也存在胸腔积液的发生。

血清 sCD163 参与炎症反应,常在炎症类疾病中表达异常。谷宏宏等^[7]报道,血清 sCD163 水平影响卒中相关性肺炎的严重程度。Bossen 等^[21]报道,血清 sCD163 的高表达影响原发性胆管炎患者的病情严重程度。Zheng 等^[22]研究发现,血清 sCD163 表达上调可以加重慢性心力衰竭住院患者肺部感染程度。Zhang 等^[23]报道,血清 sCD163 在不同肺炎严重程度表达也不同,推测 sCD163 影响肺炎严重程度。与上述研究结果相似,本研究中 VAP 组血清 sCD163 表达高于非 VAP 组,发生 VAP 的风险更大。

血清 MMP-9 是一种炎症因子,参与组织修复,其过度活化会加强炎症反应,从而损伤组织以及加重病情。在 VAP 的研究中,血清 MMP-9 的表达上调增加了慢性阻塞性肺疾病患者发生 VAP 的风险^[24]。在研究信号通路 Elk1/MMP-9 轴调节 E-钙黏蛋白和闭锁蛋白对呼吸机相关性肺损伤的作用中,血清 MMP-9 发挥着重要的作用,其表达上调导致 E-钙黏蛋白和闭锁蛋白的失衡,从而加重肺损伤程度^[25]。在肺癌化疗患者并发细菌性肺部感染的研究中,MMP-9 在并发细菌性肺部感染患者血清中表达高于正常,表明血清 MMP-9 表达与细菌性肺部感染有关^[26]。卒中相关肺炎患者血清 MMP-9 同样表达异常,参与相关调控^[9]。本研究中,VAP 组血清 MMP-9 表达高于非 VAP 组,发生 VAP 的风险更大。

Pearson 法分析得出,血清 sCD163、MMP-9 均与 LUS、CPIS 呈正相关;多因素 Logistic 回归分析显示,血清 sCD163、MMP-9 均为 VAP 发生的危险因素;ROC 曲线显示,血清 sCD163、MMP-9 联合 LUS 诊断 VAP 优于单一诊断。当血清 sCD163 > 0.62 mg/mL 或 MMP-9 > 182.63 mg/L 或 LUS > 23 分时,患者发生 VAP 的风险增加,临床医师应提前做好应对,降低 VAP 发生率。

综上所述,VAP 患者血清 sCD163、MMP-9 以及 LUS 均增加,血清 sCD163、MMP-9 联合 LUS 对 VAP 具有较高的诊断价值。但本研究收集的范围较窄,样本量较小,后续还需加大样本量深入研究其机制。

参考文献

1 刘玉岭,夏宏林,张会平,等.综合医院呼吸机相关性肺炎发生情况及相关因素分析[J].中华全科医学,2022,20(4):685-687.

2 代兆华,郭萌,贾玉凤,等.胸腺肽α1联合利奈唑胺提高耐甲氧西林金黄色葡萄球菌呼吸机相关性肺炎患者治疗效果和免疫功能[J].内科急危重症杂志,2021,27(6):480-500.

3 陈悦,刘小煜.血清 PCT,NLR,PLR 及 CPIS 评分对危重症患者呼吸机相关性肺炎诊断及短期预后的价值[J].中华医院感染学杂志,2023,33(13):1935-1939.

4 钟苑芳,黄湘,谭家余.多配体蛋白聚糖-1 在早发型呼吸机相关性肺炎患者中的意义[J].临床肺科杂志,2023,(1)3:357-360.

5 冯园园,刘伟,冯蕊,等.呼吸道假丝酵母定植与儿童细菌性呼吸机相关性肺炎的关系[J].中华医院感染学杂志,2023,33(3):476-480.

6 张云龙,宋晓飞,骆海霞,等.血清 sCD163,sTWEAK 水平与重症肺炎预后的关系[J].东南大学学报医学版,2023,42(3):398-404.

7 谷宏宏,焦建华,马瑞雪,等.血清 sCD163,PCT 联合 HMGB1 在卒中相关性肺炎诊断和预后预测中的应用价值[J].实用心脑血管病杂志,2023,31(12):85-90.

8 黄勇,苏槿,樊红霞,等.野菊花颗粒对 COPD 模型大鼠气道炎症与重塑及 MMP-9/TIMP-1 平衡的影响[J].中国老年学杂志,2023,43(17):4230-4233.

9 唐小波,宋霜,周胃雯,等.血清 CGRP 和 MMP-9 与 PCT 对卒中相关肺炎的诊断价值[J].中华医院感染学杂志,2022,32(3):390-393.

10 闫媛媛,姜君鸽,肖燕,等.肺超声评分联合血清降钙素原对呼吸机相关性肺炎的诊断价值[J].中国超声医学杂志,2021,37(12):1353-1356.

11 王卫卫.肺部 12 分区超声评分法在新生儿呼吸窘迫综合征中的

临床应用价值[J]. 新乡医学院学报,2022,39(3):252-257.

12 燕亚茹,赵浩天,刘奕,等.改良肺超声评分用于评估急性呼吸窘迫综合征严重程度[J]. 中国医学影像技术,2024,40(5):740-744.

13 王一律,王真,钟文,等. PCT 和 hs-CRP 联合临床肺部感染评分对老年重症肺炎患者预后评估的价值[J]. 河北医学,2023,29(2):289-293.

14 王嘉楠. 血浆正五聚蛋白 3,血清降钙素原水平对重度脑外伤病人呼吸机相关性肺炎的早期诊断价值[J]. 安徽医药,2022,26(9):1831-1834.

15 黄穹琼. 中性粒细胞 CD64 指数, NLR, IL-6 对呼吸机相关性肺炎的早期诊断价值[J]. 安徽医药,2022,26(3):480-484.

16 姜博,李明亮,李艳婷,等. 血清降钙素原在心脏瓣膜置换术后呼吸机相关性肺炎防治中的应用价值研究[J]. 宁夏医学杂志,2023,45(6):508-510.

17 陆莎. 纤维支气管镜吸痰结合肺泡灌洗治疗对坠积性肺炎患者的疗效及 CPIS 评分的影响[J]. 当代医药论丛,2023,21(22):50-53.

18 李世亮,马冬梅,相晓波. COPD 合并 VAP 患者的微生物学特征及 CPIS SOFA 评分的预测价值[J]. 河北医学,2023,29(1):141-147.

19 游芳,张蕊,强光峰,等. 肺部超声对新生儿暂时性呼吸增快症的动态评估价值[J]. 重庆医学,2022,51(13):2251-2254.

20 孔曹军. 改良临床肺炎评分在呼吸机相关性肺炎的应用研究

[J]. 中国医师进修杂志,2022,45(2):144-147.

21 Bossen L, Lau TS, Nielsen MB, et al. The association between soluble CD163, disease severity, and ursodiol treatment in patients with primary biliary cholangitis[J]. Hepatol Commun, 2023, 7(4):e68.

22 Zheng F. Pathogenic characteristics of pulmonary infection in hospitalized patients with chronic heart failure and diagnostic value of sTREM-1, sCD163, and sTWEAK[J]. Pak J Med Sci, 2022, 38(3):536-541.

23 Zhang Z, Dou H, Tu P, et al. Serum cytokine profiling reveals different immune response patterns during general and severe Mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. Front Immunol, 2022, 1(13):1088725-1088726.

24 Meng W, Cao X, Sun W, et al. A functional polymorphism at the miR 491 5p binding site in the 3'untranslated region of the MMP 9 gene increases the risk of developing ventilator associated pneumonia[J]. Int J Mol Med, 2021, 48(6):217-218.

25 Tao Z, Jie Y, Mingru Z, et al. The Elk1/MMP-9 axis regulates E-cadherin and occludin in ventilator-induced lung injury[J]. Respir Res, 2021, 22(1):233-234.

26 翁伟. 肺癌化疗患者并发细菌性肺部感染的病原菌特点和血清 MMP-9, TIMP-1 变化情况分析[J]. 医药前沿, 2024, 14(3):144-146.

(2024-08-30 收稿 2025-05-22 修回)

(上接第 129 页)

3 李海涛,卢冬雪,李丹丹,等. 血液重症监护病房伴脓毒症血液病患者的临床特征及预后分析[J]. 中华血液学杂志,2025,46(1):58-63.

4 Hai PD, Viet Hoa LT. The prognostic accuracy evaluation of mNUTRIC, APACHE II, SOFA, and SAPS 2 scores for mortality prediction in patients with sepsis[J]. Crit Care Res Pract, 2022;4666594.

5 王楠,秦志丹,刘慧敏,等. 脓毒症相关急性肾损伤患者营养风险评分的临床价值[J]. 中华危重病急救医学,2022,34(3):245-249.

6 Wu H, Zhou C, Kong W, et al. Prognostic nutrition index is associated with the all-cause mortality in sepsis patients: A retrospective cohort study[J]. J Clin Lab Anal, 2022, 36(4):e24297.

7 Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system[J]. Crit Care Med, 1985, 13(10):818-829.

8 Lu C, Chen Q, Fei L, et al. Prognostic impact of the controlling nutritional

status score in patients with hematologic malignancies: A systematic review and meta-analysis[J]. Front Immunol, 2022, 13:952802.

9 Toscano A, Bellone F, Maggio N, et al. Unlocking the Predictive Power of Nutritional Scores in Septic Patients[J]. Nutrients, 2025, 17(3):545.

10 İleri İ, Öztürkci C, Halil MG, et al. NRS-2002 and mNUTRIC score: Could we predict mortality of hematological malignancy patients in the ICU[J]. Nutr Clin Pract, 2022, 37(5):1199-1205.

11 Quintana JH, López-Vanegas CD, Rivas-Tafurt GP, et al. Mortality-related risk factors in patients with hematologic neoplasm admitted to the intensive care unit: A systematic review[J]. Curr Oncol, 2025, 32(3):132.

12 Islas-Muñoz B, Volkow-Fernández P, Silva-Zamora J, et al. Mortality in patients with hematological malignancies, febrile neutropenia, and septic shock[J]. J Infect Dev Ctries, 2024, 18(2):235-242.

(2026-01-14 收稿 2026-02-14 修回)