

重症肺炎患者发生感染性休克的预测模型构建^{*}

王芳¹,康震⁵,付继京²,武晓晓¹,张晓庆³,刘雅¹,靳朝晖^{4△}

河北工程大学附属医院:1. 护理部;2. 重症医学科;3. 呼吸与危重症二科;4. 呼吸科,河北邯郸 056002;
5. 河北工程大学医学院康复系,河北邯郸 056000

摘要:**目的** 构建重症肺炎患者发生感染性休克的预测模型。**方法** 选取 2021 年 4 月至 2023 年 7 月河北工程大学附属医院收治的 200 例重症肺炎患者作为研究对象,依据患者是否发生感染性休克,将其分为发生组和未发生组。采用 Lasso 回归分析筛选变量,进行多因素 Logistic 回归分析重症肺炎患者发生感染性休克的影响因素,构建预测模型。绘制受试者工作特征(ROC)曲线、决策曲线评价模型预测校准度、分析模型的临床净获益。**结果** 98 例患者纳入发生组,102 例患者纳入未生组。发生组营养不良、合并慢性阻塞性肺疾病、合并消化道出血、器官受累数量 ≥ 3 个、肺叶受累数量 ≥ 3 个患者比例,以及急性生理学与慢性健康状况评价Ⅱ(APACHEⅡ)评分、序贯器官衰竭评估(SOFA)评分、纤维蛋白原(FIB)、D-二聚体(D-D)水平高于未发生组,活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶原时间(PT)、凝血酶时间(TT)长于未发生组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。经 Lasso 回归分析筛选变量后,进行多因素 Logistic 回归分析结果显示,合并慢性阻塞性肺疾病、肺叶受累数量 ≥ 3 个、器官受累数量 ≥ 3 个,以及 APACHEⅡ评分、SOFA 评分、FIB、D-D 水平升高,APTT、PT、TT 延长均为重症肺炎患者发生感染性休克的危险因素($P<0.05$),并构建模型。ROC 曲线分析结果显示,FIB、D-D、APTT、PT、TT 联合预测重症肺炎患者发生感染性休克的曲线下面积(AUC)为 0.901,含凝血功能指标的复合模型预测重症肺炎患者发生感染性休克的 AUC 为 0.930。决策曲线分析结果显示,相比于凝血功能指标模型,含凝血功能指标的复合模型具有较高的净获益率。**结论** 重症肺炎患者发生感染性休克受 APACHEⅡ评分、SOFA 评分、合并慢性阻塞性肺疾病、肺叶受累数量、器官受累数量及凝血功能指标水平的影响,含凝血功能指标的复合模型预测重症肺炎患者发生感染性休克准确率及净获益率更高,临床应用价值良好。

关键词:凝血功能; 重症肺炎; 感染性休克; 模型; 风险; 影响因素

中图分类号:R563.1;R541.6+4 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2025)08-1138-06

Construction of a predictive model for septic shock in patients with severe pneumonia^{*}

WANG Fang¹,KANG Zhen⁵,FU Jijing²,WU Xiaoxiao¹,ZHANG Xiaoqing³,LIU Ya¹,JIN Zhaohui^{4△}

1. Department of Nursing ;2. Intensive care Unit ;3. the Second Department of Respiratory and Critical Care Medicine ;4. Department of Respiratory Medicine ,Affiliated Hospital of Hebei University of Engineering ,Handan ,Hebei 056002,China ;5. Department of Rehabilitation ,Medical College ,Hebei University of Engineering ,Handan ,Hebei 056000,China

Abstract:**Objective** To establish a predictive model for septic shock in patients with severe pneumonia.**Methods** A total of 200 patients with severe pneumonia admitted to the Affiliated Hospital of Hebei University of Engineering from April 2021 to July 2023 were selected as the research objects. According to whether the patients developed septic shock, they were divided into the occurrence group and the non-occurrence group. Lasso regression analysis was used to screen variables, and multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of septic shock in patients with severe pneumonia to construct a prediction model. The receiver operating characteristic (ROC) curve and decision curve were drawn to evaluate the prediction calibration of the model and analyze the net clinical benefit of the model. **Results** A total of 98 patients were included in the occurrence group and 102 patients were included in the non-birth group. The proportion of patients with malnutrition, chronic obstructive pulmonary disease, gastrointestinal bleeding, the number of organs involved ≥ 3 , and the number of lung lobes involved ≥ 3 in the occurrence group. The acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ (APACHEⅡ) score, sequential organ failure assessment (SOFA) score, fibrinogen (FIB) and D-dimer (D-D) levels in the occurrence group were higher than those in the non-occurrence group, and activated partial thromboplastin time (APTT), prothrombin time (PT) and thrombin time (TT) were longer than those in the non-occurrence group. The differences were statistically significant

^{*} 基金项目:河北省邯郸市科学技术研究与发展计划项目(23422083332)。
作者简介:王芳,女,副主任护师,主要从事护理管理、内科护理、急危重症护理方向的研究。 △ 通信作者,E-mail:506758279@qq.com。

($P<0.05$). After selecting variables by Lasso regression analysis, multivariate Logistic regression analysis showed that chronic obstructive pulmonary disease, the number of lung lobes involved ≥ 3 , the number of organs involved ≥ 3 , APACHE II score, SOFA score, FIB and D-D levels increased. Prolonged APTT, PT, and TT were all risk factors for septic shock in patients with severe pneumonia ($P<0.05$), and the model was established. ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of FIB, D-D, APTT, PT and TT combined to predict septic shock in patients with severe pneumonia was 0.901, and the AUC of the composite model containing coagulation function indicators to predict septic shock in patients with severe pneumonia was 0.930. The results of decision curve analysis showed that compared with the coagulation function index model, the composite model containing coagulation function indicators had a higher net benefit rate.

Conclusion The incidence of septic shock in patients with severe pneumonia is affected by APACHE II score, SOFA score, chronic obstructive pulmonary disease, the number of lung lobes involved, the number of organs involved and coagulation function indicators. The composite model including coagulation function indicators has higher accuracy and net benefit rate in predicting septic shock in patients with severe pneumonia, and has good clinical application value.

Key words: coagulation function; severe pneumonia; septic shock; model; risk; influencing factor

重症肺炎是临床急危重症,发病急、进展快,虽然医疗技术不断进步,诊疗方式日趋完善,但重症肺炎的病死率仍高达 25.8%~59.4%^[1]。感染性休克是重症肺炎常见并发症,临床主要表现为周围循环衰竭,这也是导致重症肺炎患者预后不良的重要因素之一^[2]。近年来,重症肺炎及其并发症与凝血功能障碍的相关研究受到临床关注^[3]。但目前尚未明确重症肺炎继发感染性休克的病理机制,有研究认为,感染性休克是因为细菌毒素直接或间接影响血管功能,增加血管阻力,导致局部血液微循环障碍,继而影响多器官功能,引起患者休克,增加死亡风险^[4-5]。因此,推测凝血功能指标与重症肺炎继发感染性休克有一定关系,但临床相关研究较少。提前预见感染性休克的发生风险,以采用积极手段降低病死率对改善重症肺炎患者预后具有重要意义。因此,本研究构建了重症肺炎患者发生感染性休克的预测模型,探讨其实用价值。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 4 月至 2023 年 7 月河北工程大学附属医院收治的 200 例重症肺炎患者作为研究对象。纳入标准:(1)符合文献[6]中重症肺炎的相关诊断标准,且经相关检查确诊为重症肺炎;(2)临床治疗及护理路径清晰;(3)临床资料完整;(4)年龄 ≥ 18 岁。排除标准:(1)存在肺栓塞、肺结核、肺肿瘤等其他类型肺部疾病;(2)合并精神类疾病;(3)伴有其他急、慢性感染;(4)存在自身免疫性疾病;(5)存在严重交流障碍。本研究经河北工程大学附属医院医学伦理委员会审核批准[2021(K)045]。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 通过查询电子病历系统获取患者基本资料,包括年龄、性别、体质量指数(BMI)、是否存在合并症(慢性阻塞性肺疾病、高血压、糖尿病、消化道出血等)、是否存在营养不良、肺叶受累数量、器官受累数量、是否接受机械通气、有无侵入性操作、急性生理学及慢性健康状况评价 II (APACHE II) 评

分^[7]、序贯器官衰竭评估(SOFA)评分^[8]。其中 APACHE II 评分总分为 71 分,得分越高,表示病情越严重,得分 ≥ 17 分表示重症。SOFA 评分涉及 6 个系统,包括神经、呼吸、循环、肾脏、消化及血液系统,各系统评分范围为 0~4 分,得分越高,表示系统障碍越严重。

1.2.2 生物化学指标检测 采集入院时患者肘静脉血 5 mL,以 STA-R 凝血仪(法国 Stago 公司)测定凝血功能指标,包括凝血酶原时间(PT)、纤维蛋白原(FIB)水平、活化部分凝血活酶时间(APTT)、D-二聚体(D-D)水平、凝血酶时间(TT)。

1.2.3 感染性休克诊断标准及分组 依据文献[9]中感染性休克的诊断标准:(1)存在明确感染病灶;(2)存在器官组织低灌注;(3)出现全身性炎症反应;(4)收缩压 ≤ 90 mmHg 或降低幅度超过基础数值的 30%,经液体复苏治疗 1 h 后仍未恢复或需给予血管活性药物治疗;(5)经血培养检测出致病微生物。依据患者是否发生感染性休克,将其分为发生组和未发生组。

1.3 统计学处理 采用 SPSS24.0 统计软件分析数据。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;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 Lasso 回归模型筛选变量,采用多因素 Logistic 回归分析重症肺炎患者发生感染性休克的影响因素,构建预测模型。绘制受试者工作特征(ROC)曲线、决策曲线评价模型预测校准度,分析模型的临床净获益。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料在 2 组间比较 98 例患者纳入发生组,102 例患者纳入未生组。发生组营养不良、合并慢性阻塞性肺疾病、合并消化道出血、器官受累数量 ≥ 3 个、肺叶受累数量 ≥ 3 个患者比例,以及 APACHE II 评分、SOFA 评分、FIB 水平、D-D 水平高于未发生组,APTT、PT、TT 长于未发生组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 变量选择与模型估计 以重症肺炎患者是否发

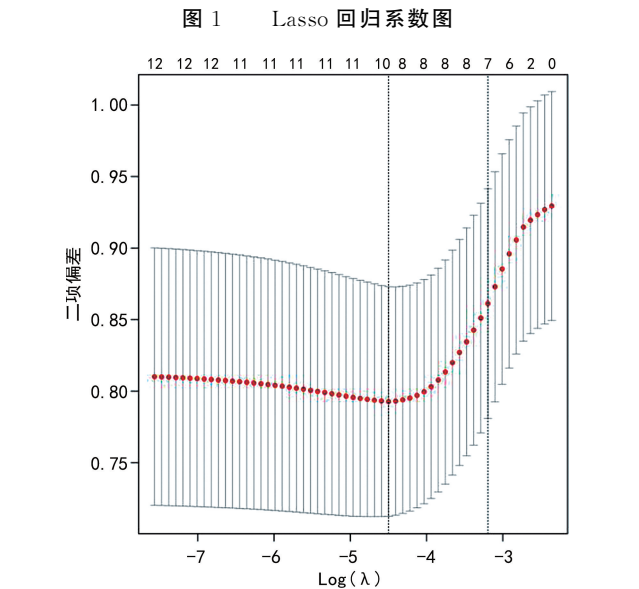
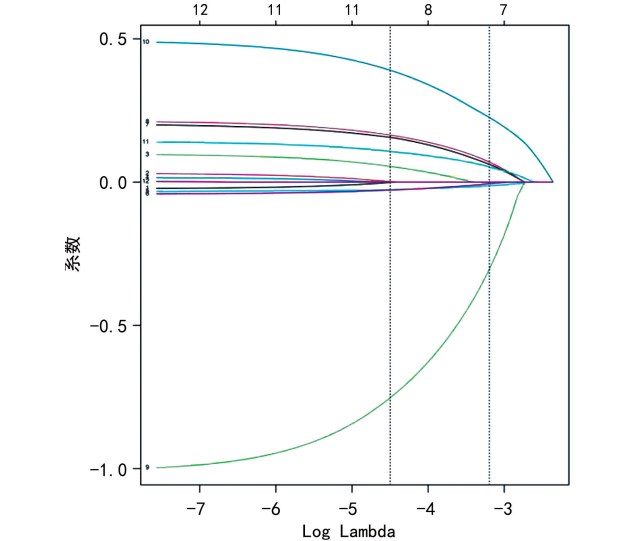
生感染性休克作为因变量(否=0,是=1),将表 1 中差异有统计学意义的 12 个变量纳入 Lasso 回归模型中进行筛选,变量包括合并慢性阻塞性肺疾病、合并消化道出血、营养不良情况,以及肺叶受累数量、器官受累数量、APACHE II 评分、SOFA 评分、FIB、D-D、APTT、PT、TT。将研究变量进行虚拟变量转换,图 1 中每条线代表每个候选变量的变化轨迹,Lambda(λ)值越大,模型压缩程度越高,进入模型的候选变量个数越少。图 2 中纵坐标代表模型的曲线下面积(AUC),横轴代表 Log(λ)取值所对应的变量个数,图中 2 条虚线分别表示 2 个特殊的 λ 值,即 Lambda.min 与 Lambda.1se。选择 Lambda.min 为最佳 λ 值,筛选出 10 个具有非零系数的特征变量,因此,认为纳入 10 个自变量时的模型为最优模型,此时进入模型的变量涉及合并慢性阻塞性肺疾病、器官受累数量、APACHE II 评分、肺叶受累数量、SOFA 评分、FIB、D-D、APTT、PT、TT。

表 1 临床资料在 2 组间比较[n(%)或 $\bar{x} \pm s$]				
项目	发生组 (n=98)	未发生组 (n=102)	χ^2/t	P
性别			0.023	0.881
男	51(52.04)	52(50.98)		
女	47(47.96)	50(49.02)		
年龄(岁)			1.614	0.204
<60	53(54.08)	46(45.10)		
≥60	45(45.92)	56(54.90)		
BMI(kg/m ²)			0.128	0.721
<28	62(63.27)	67(65.69)		
≥28	36(36.73)	35(34.31)		
合并慢性阻塞性肺疾病	22(22.45)	10(9.80)	5.946	0.015
合并高血压	26(26.53)	21(20.59)	0.982	0.322
合并糖尿病	14(14.29)	13(12.75)	0.102	0.750
合并消化道出血	85(86.73)	44(43.14)	41.489	<0.001
营养不良	87(88.78)	35(34.31)	62.314	<0.001
肺叶受累数量(个)			45.159	<0.001
<3	20(20.41)	69(67.65)		
≥3	78(79.59)	33(32.35)		
器官受累数量(个)			63.832	<0.001
<3	16(16.33)	74(72.55)		
≥3	82(83.67)	28(27.45)		
接受机械通气			3.068	0.080
是	65(66.33)	79(77.45)		
否	33(33.67)	23(22.55)		
侵入性操作			0.486	0.486
有	80(81.63)	87(85.29)		
无	18(18.37)	15(14.71)		
APACHE II 评分(分)	25.41±3.02	19.83±2.94	13.240	<0.001
SOFA 评分(分)	11.47±3.35	9.46±2.78	4.625	<0.001
FIB(g/L)	5.17±1.28	4.04±1.42	5.904	<0.001
D-D(μg/ml)	12.38±4.29	7.24±3.05	9.796	<0.001
APTT(s)	64.29±20.41	45.93±13.28	7.570	<0.001
PT(s)	20.37±5.02	16.23±3.59	6.729	<0.001
TT(s)	21.43±4.12	17.26±3.85	7.399	<0.001

2.3 重症肺炎患者发生感染性休克的多因素 Logistic 回归分析

以重症肺炎患者是否发生感染性休克

作为因变量(否=0,是=1),将是否合并慢性阻塞性肺疾病(否=0,是=1)、肺叶受累数量(<3 个=0,≥3 个=1)、器官受累数量(<3 个=0,≥3 个=1)、A-PACHE II 评分(原值输入)、SOFA 评分(原值输入)、FIB(原值输入)、D-D(原值输入)、APTT(原值输入)、PT(原值输入)、TT(原值输入)为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,合并慢性阻塞性肺疾病、肺叶受累数量≥3 个、器官受累数量≥3 个,以及 APACHE II 评分、SOFA 评分、FIB、D-D 水平升高,APTT、PT、TT 延长均为重症肺炎患者发生感染性休克的危险因素($P<0.05$)。构建模型:Logit(P)=1.282× $X_{\text{合并慢性阻塞性肺疾病}}$ +1.682× $X_{\text{肺叶受累数量}}$ +1.962× $X_{\text{器官受累数量}}$ +2.169× $X_{\text{APACHE II 评分}}$ +2.121× $X_{\text{SOFA 评分}}$ +2.285× X_{FIB} +2.258× $X_{\text{D-D}}$ +2.089× X_{APTT} +1.980× X_{PT} +1.920× X_{TT} -12.441。见表 2。



2.4 凝血功能指标及含凝血功能指标的复合模型对重症肺炎患者发生感染性休克的预测价值

以发生组为阳性对照,未发生组为阴性对照,凝血功能指标 FIB、D-D、APTT、PT、TT 联合预测实施二元 Logistic 回归拟合,返回预测概率 Logit(P)=-12.441+

$2.285 \times X_{\text{FIB}} + 2.258 \times X_{\text{D-D}} + 2.089 \times X_{\text{APTT}} + 1.980 \times X_{\text{PT}} + 1.920 \times X_{\text{TT}}$, 将其作为独立检验变量进行 ROC 曲线分析, 结果显示, FIB、D-D、APTT、PT、TT 联合预测重症肺炎患者发生感染性休克的 AUC 为 0.901, 灵敏度、特异度分别为 80.61%、84.31%, 见图 3。2.3 中构建的含凝血功能指标的复合模型预测重症肺炎患者发生感染性休克的 AUC 为 0.930, 灵敏度、特异度分别为 87.76%、88.35%。含凝血功能指标的复合模型的 AUC 大于凝血功能指标模型, 但二者比较差异无统计学意义 ($Z=0.275, P=0.795$), 见图 4。

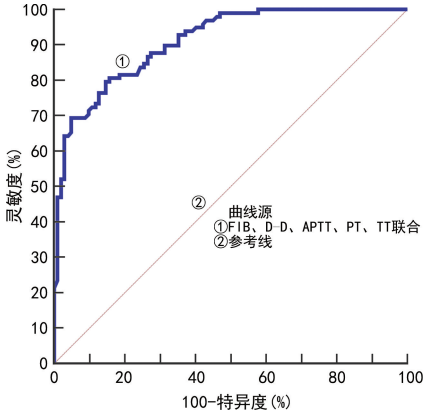


图 3 凝血功能指标模型预测重症肺炎患者发生感染性休克的 ROC 曲线

2.5 决策曲线分析 以高风险阈值(0,1)为横坐标, 重症肺炎患者净获益率为纵坐标, 绘制决策曲线。含凝血功能指标的复合模型曲线高于凝血功能指标模型曲线。凝血功能指标模型曲线净获益率>0。随着阈值概率升高, 含凝血功能指标的复合模型曲线与凝

血功能指标模型曲线相比, 含凝血功能指标的复合模型净获益率更高, 且高风险阈值越小, 复合模型净获益率呈现水平越高。见图 5。

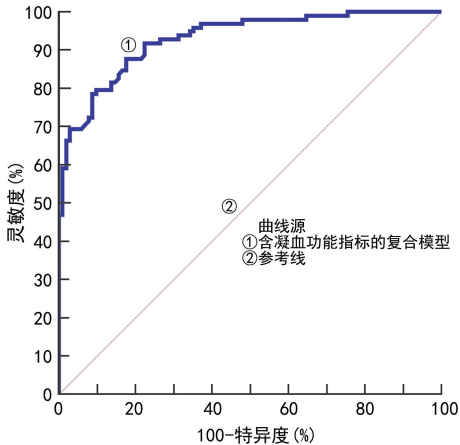


图 4 含凝血功能指标的复合模型预测重症肺炎患者发生感染性休克的 ROC 曲线

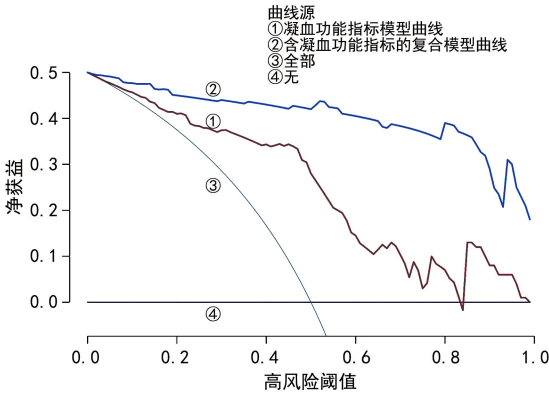


图 5 决策分析曲线

表 2 重症肺炎患者发生感染性休克的多因素 Logistic 回归分析

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 的 95%CI
慢性阻塞性肺疾病	1.282	0.352	13.271	<0.001	3.605	1.374~9.458
肺叶受累数量	1.682	0.292	33.191	<0.001	5.378	2.149~13.459
器官受累数量	1.962	0.325	36.456	<0.001	7.116	2.756~18.372
APACHE II 评分	2.169	0.392	30.611	<0.001	8.748	5.026~15.226
SOFA 评分	2.121	0.399	28.261	<0.001	8.340	4.894~14.214
FIB	2.285	0.403	32.143	<0.001	9.824	4.175~23.115
D-D	2.258	0.395	32.677	<0.001	9.564	5.012~18.249
APTT	2.089	0.414	25.472	<0.001	8.081	4.289~15.224
PT	1.980	0.359	30.429	<0.001	7.245	3.026~17.347
TT	1.920	0.392	23.985	<0.001	6.820	3.125~14.882
常数项	-12.441	2.375	21.558	<0.001	—	—

注:—表示无数据。

3 讨 论

重症肺炎继发感染性休克患者病情变化快, 预后差, 病死风险高, 对患者生命安全造成严重威胁^[10]。提前预测重症肺炎发生感染性休克风险, 对完善诊疗方式、改善患者预后具有重要意义。

本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示, 合并慢性阻塞性肺疾病、肺叶受累数量 ≥ 3 个、器官受累数量 ≥ 3 个, 以及 APACHE II 评分、SOFA 评分、FIB 水平、D-D 水平升高, APTT、PT、TT 延长均为重症肺炎患者发生感染性休克的危险因素 ($P<0.05$)。分析原

因为: (1) 慢性阻塞性肺疾病是一种慢性呼吸道疾病, 病程长、治愈困难, 患者本身存在一定程度的呼吸功能障碍, 在病原菌侵袭肺组织后, 机体无法维持能量代谢, 加重原有疾病进展, 使肺功能损伤更严重, 甚至会引发多器官功能衰竭, 导致感染性休克发生风险增加^[11]。(2) 肺叶受累、器官受累数量直接影响患者病情。肺叶是肺组织重要组成部分, 健康人群有 5 个肺叶共同承担气体交换功能, 肺叶受累数量越多, 呼吸功能受到影响越严重, 一旦达到风险值, 会引起严重缺氧症状, 诱发呼吸衰竭, 并导致周围器官受累, 造成

多器官功能障碍,引发休克,增加病死风险^[12-13]。(3) APACHE II、SOFA 评分是临床常用评估重症患者病情的量表,量表涉及年龄、各系统功能障碍等,可反映患者疾病状态^[14-15]。有研究证实,入院时联合 APACHE II 评分能有效预测重症肺炎患者死亡风险^[16]。APACHE II 评分越高则表示患者入院时病情越严重,SOFA 评分越高则表示患者系统障碍程度越严重,则患者继发严重并发症风险越高^[17]。

临床证据证实,肺炎相关疾病与凝血纤溶系统指标存在相关性^[18],其中蔡馨等^[19]研究证实,D-D 水平及 PT 与新型冠状病毒感染(COVID-19)患者预后相关,但也指出凝血功能指标不具备诊断及预测 COVID-19 患者预后的效用。但吴秀英等^[20]学者对 60 例重症肺炎患儿进行调查发现,凝血与纤溶指标联合血小板计数诊断重症肺炎具有良好应用价值。另外,郭靖等^[21]也在报道中指出,FIB、PLT、FIB 降解产物、D-D 可有效评估重症肺炎患儿病情严重程度。可见凝血功能指标与肺炎发生、发展进程密切相关,但关于凝血 5 项指标(FIB、D-D、APTT、PT、TT)对重症肺炎发生感染性休克的预测价值的临床研究较少。因此,本研究对其进行了探讨,结果显示,以凝血功能指标构建的预测模型对重症肺炎患者发生感染性休克具有良好预测价值,该模型 AUC 为 0.901,灵敏度、特异度分别为 80.61%、84.31%,提示 FIB、D-D、APTT、PT、TT 联合预测对重症肺炎患者发生感染性休克的应用价值较高。PT 可反映机体血液中肝素、类肝素物质水平;APTT、TT 分别为内源性、外源性凝血系统评估指标;D-D 可直接反映凝血酶、纤溶酶合成进度;FIB 是评估凝血功能常用指标^[22]。正常生理状态下,凝血与纤溶系统相互作用、相互影响,保持动态平衡,当患者受到病原菌侵袭时,机体免疫、炎症反应被激活,大量促炎性细胞因子攻击血管内皮细胞使其损伤,继而打破凝血与纤溶系统的动态平衡,引起局部功能障碍,促使机体出现高凝,加重病情,增加感染性休克发生风险^[23]。尤其对于重症肺炎患者,炎症介质,低氧、病原菌均会损伤血管内皮,刺激血小板聚集效应,导致血管收缩,诱发高血压,且中性粒细胞在聚集效应下释放的毒性介质也会对肺泡毛细血管造成损伤,多重作用下,机体发生凝血功能障碍,增加感染性休克发生风险^[24]。曹蒙等^[25]研究也表明,凝血机制参与感染性休克病变过程,影响患者预后转归,与本研究观点存在相似之处。本研究同时纳入多因素 Logistic 回归分析中的其他影响因素构建含凝血功能指标的复合模型,ROC 曲线分析结果显示,含凝血功能指标的复合模型预测重症肺炎患者发生感染性休克的 AUC 为 0.930,灵敏度、特异度分别为 87.76%、88.35%均略高于凝血功能指标构建的预测模型(AUC 为 0.901,灵敏度为 80.61%,特异度为 84.31%),这与该模型纳入更多影响因素有关,有助于提升模型预测的准确率。且决策曲线分析也显示,复合模型净获益率更高。但 2 个模型预测的 AUC 比

较差异无统计学意义($Z=0.275, P=0.795$),这可能是因为模型纳入的样本量较少,虽未表现出统计学差异,但含凝血功能指标的复合模型的 AUC 更大,说明该模型在实际应用中具有更高的准确率。因此推荐临床应用含凝血功能指标的复合模型预测重症肺炎发生感染性休克的风险。

综上所述,凝血功能指标、肺叶受累数量、SOFA 评分均与重症肺炎患者发生感染性休克相关,含凝血功能 5 项指标的复合模型可提高感染性休克的预测准确率,医护人员可采用复合模型预测患者感染性休克发生风险,并通过预见性措施提升治疗效果。但本研究样本量仍较小,可能造成结果偏倚,下一步还需增加样本量开展进一步研究。

参考文献

- [1] LANKS C W, MUSANI A I, HSIA D W. Community-acquired pneumonia and hospital-acquired pneumonia[J]. Med Clin North Am, 2019, 103(3): 487-501.
- [2] FONT M D, THYAGARAJAN B, KHANNA A K. Septic shock-basics of diagnosis, pathophysiology and clinical decision making[J]. Med Clin North Am, 2020, 104(4): 573-585.
- [3] 李荣华, 杨植, 武慧娟, 等. 重症肺炎患者凝血功能与下肢深静脉血栓形成的关联[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(16): 2429-2433.
- [4] DE BACKER D, RICOTTILLI F, OSPINA-TASCÓN G A. Septic shock: a microcirculation disease[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2021, 34(2): 85-91.
- [5] DE BACKER D, CECCONI M, LIPMAN J, et al. Challenges in the management of septic shock: a narrative review[J]. Intensive Care Med, 2019, 45(4): 420-433.
- [6] MORAN G J, ROTHMAN R E, VOLTURO G A. Emergency management of community-acquired bacterial pneumonia: what is new since the 2007 infectious diseases society of America/American thoracic society guidelines[J]. Am J Emerg Med, 2013, 31(3): 602-612.
- [7] BAHTOUEE M, EGHBALE S S, MALEKI N, et al. Acute physiology and chronic health evaluation II score for the assessment of mortality prediction in the intensive care unit: a single-centre study from Iran[J]. Nurs Crit Care, 2019, 24(6): 375-380.
- [8] HAGEL S, BACH F, BRENNER T, et al. Effect of therapeutic drug monitoring-based dose optimization of piperacillin/tazobactam on sepsis-related organ dysfunction in patients with sepsis: a randomized controlled trial[J]. Intensive Care Med, 2022, 48(3): 311-321.
- [9] SINGER M, DEUTSCHMAN C S, SEYMOUR C W, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3)[J]. JAMA, 2016, 315(8): 801-810.
- [10] FEBBO J, REVELS J, KETAI L. Viral pneumonias[J]. Radiol Clin North Am, 2022, 60(3): 383-397.
- [11] LEE R, LEE D, MAMIDI I S, et al. Patients with chronic obstructive pulmonary disease are at higher risk for pneumonia, septic shock, and blood transfusions after total shoulder arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2019, 477(2): 416-423.

• 综 述 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.08.026

生长抑素应用于急性胰腺炎的病理生理机制及应用现状的研究进展^{*}

孟令宽¹,陈东风¹,曹 艳²综述,刘凯军^{1△}审核

陆军军医大学大坪医院:1. 消化内科;2. 医学工程科,重庆 400042

摘 要:生长抑素(SST)在人类机体内广泛表达并发挥多种生理作用,因其独特的生理作用在临床急性胰腺炎(AP)的救治中得到广泛关注与应用。科学、合理、规范的 SST 应用是救治 AP 的关键临床策略。目前 SST 的应用是 AP 的常规临床治疗方案,但其应用的科学、合理规范性及具体作用机制未得到广大临床医务工作者的重视。该综述深入分析了 SST 在 AP 救治过程中的药理及生理作用机制及最佳给药时机、最优给药剂量、最优持续作用时间等问题,为临床救治提供了理论指导及实践规范,对提高广大医务工作者业务水平以及患者的生活质量具有积极的临床意义。

关键词:急性胰腺炎; 生长抑素; 基础与临床研究; 病理机制; 生理机制

中图法分类号:R459.7;R576 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2025)08-1143-05

Research progress on pathophysiological mechanism,physiological mechanism application status of somatostatin in acute pancreatitis^{*}

MENG Lingkuan¹,CHEN Dongfeng¹,CAO Yan²,LIU Kaijun^{1△}

1. Department of Gastroenterology ;2. Department of Medical Engineering ,Daping Hospital,Army Military Medical University,Chongqing 400042,China.

Abstract: Somatostatin (SST) is widely expressed in human body and plays a variety of physiological effects. Because of its unique physiological effects, it has been widely concerned and applied in the clinical treatment of acute pancreatitis (AP). Scientific, reasonable and normative SST application is the key to the treatment of AP clinical strategies. At present, the application of SST is the routine clinical treatment of AP solution, but the application of scientific and reasonable normative and specific mechanism has not been the attention of the masses of clinical medical workers. This review provides an in-depth analysis of the pharmacological and physiological mechanism of SST in the treatment of AP, as well as the optimal timing, dosage and duration of SST administration. This review provides theoretical guidance and practical norms for clinical treatment, and has positive clinical significance for improving the professional level of medical workers and the quality of life of patients.

Key words: acute pancreatitis; somatostatin; basic and clinical research; pathophysiological mechanism; physiological mechanism

近年来,全球各国急性胰腺炎(AP)发病人数逐年增加,严重威胁人类生命健康,因此,对 AP 的防治成为医学界尤为关注的问题。AP 作为消化系统常见病、多发病,其具有不同阶段的病理特征,从轻度水肿性胰腺炎、重症急性出血坏死性胰腺炎至全身性炎症反应综合征(SIRS)、多器官功能障碍综合征(MODS)和死亡。AP 是由多种致病因素引起的疾病综合征,病因包括胆结石、饮酒、高脂血症、高钙血症、药物或内外源性毒素、逆行胰胆管造影、外源性创伤、胰腺占位性病变和 Oddi 括约肌功能紊乱等,但同时仍有 10%~30% 患者的病因不明。关于 AP 的治疗,尽管有诊疗指南作为行为规范,但目前 AP 的实际治疗方

法却纷繁复杂且尺度不一,同时 AP 的部分治疗方法仍存在争议,比如生长抑素(SST)在 AP 的临床应用就引起广泛讨论。SST 是一种活性肽,其化学结构是由 14 个碱基对连接构成的,且在机体内具有广泛的生理作用与药理作用,但这些作用具有剂量依赖性,这也是其作为 AP 临床治疗的机理之一^[1]。SST 在 AP 的临床救治中的应用始于 1980 年^[2]。通过对 14 例 AP 患者静脉输注 SST,观察到临床症状及检查指标均明显好转,证实 SST 治疗 AP 的有效性,但在 AP 的临床救治中 SST 应用的合理、规范性及应用机制在过去 40 年仍存在诸多争议与分歧^[3-5]。目前为止,SST 对 AP 的具体作用机制及科学、合理、规范的应

^{*} 基金项目:重庆市自然科学基金面上项目(cstc2020jcyj-msxmX1100)。

[△] 通信作者,E-mail:mkk1988@tmmu.edu.cn。