

• 论 著 •

血清 SP-D 及 CRP 水平在 ARDS 患者病情严重程度中的诊断价值*

杨 俊¹, 向礼芳², 罗亚东³, 杨红燕³, 宋玉燕^{3△}

1. 重庆市人民医院中山院区呼吸与危重症科, 重庆 400013; 2. 重庆市公共卫生医疗救治

中心歌乐山院区急诊科, 重庆 400036; 3. 重庆市公共卫生医疗救治中心歌乐山院区重症医学科, 重庆 400036

摘要:目的 探讨血清肺表面活性蛋白 D(SP-D)及 C 反应蛋白(CRP)用于急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者诊断的临床价值。方法 选择 2017 年 1 月至 2019 年 12 月住院治疗的 ARDS 患者 82 例为 ARDS 组,同时选择健康对照者 60 例为对照组。记录患者一般情况及常规实验室指标,进行动脉血气分析,检测血清 SP-D 及 CRP。使用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)评估 SP-D 及 CRP 用于 ARDS 诊断的临床价值。结果 与对照组相比,ARDS 组血清 SP-D 及 CRP 水平更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。不同严重程度 ARDS 患者的 SP-D 水平由低至高分别为:轻度 ARDS $[(19.23\pm7.06)\text{ng/mL}]$ 、中度 ARDS $[(23.48\pm9.09)\text{ng/mL}]$ 及重度 ARDS $[(29.91\pm7.10)\text{ng/mL}]$;CRP 水平由低至高分别为:轻度 ARDS $[(247.05\pm130.18)\text{mg/L}]$ 、中度 ARDS $[(298.94\pm168.11)\text{mg/L}]$ 、重度 ARDS $[(491.45\pm210.26)\text{mg/L}]$ 。ARDS 组患者中,SP-D 及 CRP 均与乳酸、ARDS 严重程度、急性生理与慢性健康评分(APACHE II 评分)、序贯器官衰竭评分(SOFA 评分)呈正相关($P<0.05$),与动脉血氧分压(PaO_2)/吸入氧浓度(FiO_2)呈负相关($P<0.05$)。SP-D 及 CRP 单独检测诊断 ARDS 的曲线下面积(AUC)分别为 0.798 及 0.765,二者联合检测的 AUC 为 0.860。SP-D 及 CRP 单独检测用于鉴别诊断中重度 ARDS 与轻度 ARDS 的 AUC 分别为 0.737 及 0.704,二者联合检测的 AUC 为 0.792。结论 血清 SP-D 及 CRP 的检测对 ARDS 病情严重程度的诊断具有较高的价值,且联合检测的价值优于单独检测。

关键词:急性呼吸窘迫综合征; 肺表面活性蛋白 D; C 反应蛋白; 诊断; 曲线下面积

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2021.08.017

中图法分类号:R563.8

文章编号:1673-4130(2021)08-0967-05

文献标志码:A

Diagnostic value of the levels of serum SP-D and CRP in patients with the severity of ARDS*

YANG Jun¹, XIANG Lifang², LUO Yadong³, YANG Hongyan³, SONG Yuyan^{3△}

1. Department of Respiratory and Critical Disease, Zhongshan Hospital, Chongqing General Hospital, Chongqing 400013, China; 2. Department of Emergency, Geleshan Hospital District, Chongqing Public Health Medical Center, Chongqing 400036, China; 3. Department of Critical Medicine, Geleshan Hospital District, Chongqing Public Health Medical Center, Chongqing 400036, China

Abstract: Objective To investigate the diagnostic value of surfactant protein-D (SP-D) and C-reactive protein (CRP) in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS). **Methods** A total of 82 patients with ARDS (ARDS group) from January 2017 to December 2019 were enrolled, and 60 health people were enrolled as control (control group). The general conditions and laboratory parameters were recorded, arterial blood gas was tested, and serum SP-D and CRP levels were detected. ROC curve was used to evaluate the clinical value of SP-D and CRP for diagnosis of ARDS. **Results** Compared with control group, serum SP-D and CRP were significantly higher in ARDS group ($P<0.05$). SP-D levels in different ARDS patients from low to high were mild ARDS $[(19.23\pm7.06)\text{ng/mL}]$, moderate ARDS $[(23.48\pm9.09)\text{ng/mL}]$ and severe ARDS $[(491.45\pm210.26)\text{mg/L}]$. CRP levels from low to high were mild ARDS $[(247.05\pm130.18)\text{mg/L}]$, moderate ARDS $[(298.94\pm168.11)\text{mg/L}]$, severe ARDS $[(491.45\pm210.26)\text{mg/L}]$. In patients with ARDS group, SP-D and CRP were both positively correlated with lactic acid, severity, ARDS grade, APACHE II score, SOFA score ($P<0.05$), and negatively correlated with $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ($P<0.05$). When used to distin-

* 基金项目:重庆市公共卫生医疗中心非艾滋相关疾病队列研究(2017ZX10202101-004-008)。

作者简介:杨俊,男,主治医师,主要从事呼吸系统疾病危重症的临床诊治方面的研究。△ 通信作者, E-mail: gwzxyxksy@163.com。

本文引用格式:杨俊,向礼芳,罗亚东,等.血清 SP-D 及 CRP 水平在 ARDS 患者病情严重程度中的诊断价值[J].国际检验医学杂志, 2021, 42(8): 967-970.

guish ARDS from control group, the area under the curve (AUC) of SP-D and CRP was 0.798 and 0.765 respectively, and that of SP-D combined with CRP was 0.860. When used to distinguish severe/moderate ARDS from mild ARDS, the AUC of SP-D and CRP were 0.737 and 0.704, and that of SP-D combined with CRP was 0.792. **Conclusion** The detection of serum SP-D and CRP has higher value in diagnosis of the severity of ARDS, and the value of combined detection of SP-D and CRP is much better than that of single index detection.

Key words: acute respiratory distress syndrome; surfactant protein-D; C-reactive protein; diagnosis; area under the curve

急性呼吸窘迫综合征(ARDS)是临床上常见的呼吸系统危重疾病,如不及时治疗,可导致患者在短时间内死亡。流行病学资料显示,超过 10% 的重症监护室(ICU)患者存在 ARDS,是需要临床医生高度警惕的呼吸系统急危重症^[1-2]。目前对 ARDS 的诊断仍主要依靠综合血氧指标及临床症状,受到的干扰因素多,如需要排除心脏衰竭及液体负荷等,缺少能够快速准确诊断及评估 ARDS 的方法^[3]。血清学标志物具有检测便捷,易于重复及无创性的特点,在 ARDS 的诊断及预后评估中有十分重要的应用价值。严重感染及急性肺功能损伤时,在外周血及肺泡灌洗液中的多种生物学标志物存在显著的表达异常,且参与了炎症相关疾病的调节。肺表面活性蛋白 D(SP-D)属于肺泡表面活性蛋白之一,其主要由肺泡 II 型上皮细胞合成并分泌,且参与了对肺组织相关炎症的调控^[4]。既往的基础研究显示,急性肺损伤的动物模型存在 SP-D 的分泌(包括外周血及肺泡灌洗液)增多,其升高程度与疾病严重程度及炎症因子存在相关性^[5]。C 反应蛋白(CRP)属于急性时相蛋白,是相对分子质量为 115×10^3 的糖蛋白,其参与了感染后机体免疫应答的调节^[6]。因此,本研究观察了 ARDS 患者血清 SP-D 及 CRP 水平改变情况,并进一步探讨两项指标单独及联合检测在 ARDS 临床诊断中的价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择重庆市公共卫生医疗救治中心(以下简称“本院”)2017 年 1 月至 2019 年 12 月在 ICU 治疗的 ARDS 患者 82 例为 ARDS 组。同时纳入在本院体检的健康体检人群 60 例为对照组。ARDS 诊断标准:(1)起病 1 周内明确危险因素或出现新的或突然加重的呼吸系统症状;(2)胸部平片显示两肺弥漫性浸润影;(3)不能完全用心脏衰竭或液体过负荷解释的呼吸衰竭;(4)动脉血氧分压(PaO_2)/吸入氧浓度(FiO_2) ≤ 300 mm Hg^[7]。ARDS 严重程度分级:(1)轻度 ARDS,持续气道正压(CPAP)/呼气末正压(PEEP) > 5 cm H_2O 时,200 mm Hg $\leq \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ mm Hg;(2)中度 ARDS,CPAP/PEEP > 5 cm H_2O 时,100 mm Hg $\leq \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ mm Hg;(3)重度 ARDS,CPAP/PEEP > 5 cm H_2O 时, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ mm Hg^[7]。排除标准:(1)妊娠期女性及儿童;(2)恶性肿瘤;(3)病史严重不

全。本研究属于回顾性临床研究,且得到了本院伦理委员会批准。

1.2 方法 患者入住 ICU 时进行桡动脉或股动脉穿刺并采集动脉血标本,使用美国实验仪器公司生产的 GEM Primer 3000 全自动血气分析仪检测 PaO_2 、动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)、pH 值等指标,计算氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)。收集患者外周静脉血检测白细胞(WBC)、血小板(PLT)、乳酸、肌酐(Cr)等常规指标资料。使用在线评分工具(http://clincalc.com/Icu-Mortality/APACHE_II.aspx 及 <http://clincalc.com/IcuMortality/SOFA.aspx>)对患者的急性生理与慢性健康评分(APACHE II 评分)及序贯器官衰竭评分(SOFA 评分)进行计算^[8-9]。

采集患者外周静脉血,离心分离血清并分装冻存于 -20°C 冰箱,检测时提前取出复融。SP-D 的检测使用酶联免疫吸附试验(ELISA)法,试剂盒为上海钰博生物科技有限公司生产的 ELISA 试剂盒(SPD ELISA Kit)。所有待测标本设置两个复孔,按试剂盒要求进行操作,使用 Thermo 公司生产的酶标仪(Thermo Scientific Multiskan)检测吸光度值($A_{450\text{ nm}}$),并根据标准曲线计算待测样品浓度,结果取平均值。CRP 的检测使用免疫比浊法,试剂为中原生物科技有限公司生产。

1.3 统计学处理 采用 SPSS18.0 对数据进行分析。正态分布的计量资料使用 $\bar{x} \pm s$ 表示,3 组间比较使用方差分析,两组间比较使用独立样本 t 检验;计数资料采用百分数表示,组间比较使用 χ^2 检验。正态分布资料间的相关性分析使用 Pearson 相关分析,非正态资料间的分析使用 Spearman 相关分析。采用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)评估诊断的特异度、灵敏度、阳性预测值、阴性预测值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组研究对象临床资料的比较 与对照组相比,ARDS 组血清 SP-D 及 CRP 水平更高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。ARDS 组患者按照严重程度分级分别为:轻度 ARDS($n=20$)、中度 ARDS($n=34$)、重度 ARDS($n=28$)。不同 ARDS 分级患者的 SP-D 水平由低至高分别为:轻度 ARDS $[(19.23 \pm 7.06) \text{ ng/mL}]$ 、中度 ARDS $[(23.48 \pm 9.09) \text{ ng/mL}]$ 及重度 ARDS $[(29.91 \pm 7.10) \text{ ng/mL}]$,差异有统计学意义($F=13.883, P < 0.001$);CRP 水平由低至高

分别为:轻度 ARDS $[(247.05 \pm 130.18) \text{mg/L}]$ 、中度 $[(491.45 \pm 210.26) \text{mg/L}]$,差异有统计学意义($F = \text{ARDS}[(298.94 \pm 168.11) \text{mg/L}]$ 、重度 ARDS $11.037, P < 0.001$)。

表 1 两组研究对象相关临床资料的比较

组别	<i>n</i>	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	男/女 (<i>n</i> / <i>n</i>)	体质量指数 (kg/m^2)	吸烟史 [<i>n</i> (%)]	饮酒 [<i>n</i> (%)]	WBC ($\times 10^9/\text{L}, \bar{x} \pm s$)	PLT ($\times 10^9/\text{L}, \bar{x} \pm s$)
ARDS 组	82	52.83 $\pm$ 8.34	59/23	23.38 $\pm$ 3.40	58(70.7)	30(36.6)	11.19 $\pm$ 3.63	205.83 $\pm$ 55.90
对照组	60	51.33 $\pm$ 5.67	40/23	24.34 $\pm$ 3.68	40(66.7)	21(35.0)	8.08 $\pm$ 2.79	209.47 $\pm$ 50.57
<i>t</i> / χ^2		1.060	0.066	1.452	0.144	0.035	4.773	0.357
<i>P</i>		0.291	0.789	0.149	0.704	0.851	<0.001	0.722

组别	<i>n</i>	乳酸($\text{mmol/L}, \bar{x} \pm s$)	Cr($\text{mg/dL}, \bar{x} \pm s$)	PaO ₂ ($\text{mm Hg}, \bar{x} \pm s$)	PaO ₂ /FiO ₂ ($\text{mm Hg}, \bar{x} \pm s$)
ARDS 组	82	4.52 $\pm$ 1.80	0.83 $\pm$ 0.33	60.99 $\pm$ 9.83	145.82 $\pm$ 62.23
对照组	60	2.15 $\pm$ 1.08	0.66 $\pm$ 0.24	—	—
<i>t</i> / χ^2		6.246	2.933	—	—
<i>P</i>		<0.001	0.004	—	—

组别	<i>n</i>	APACHE II 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	SOFA 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	SP-D($\text{ng/mL}, \bar{x} \pm s$)	CRP($\text{mg/L}, \bar{x} \pm s$)
ARDS 组	82	21.92 $\pm$ 3.16	14.37 $\pm$ 1.78	24.64 $\pm$ 8.91	352.02 $\pm$ 202.11
对照组	60	—	—	14.94 $\pm$ 5.09	187.02 $\pm$ 100.31
<i>t</i> / χ^2		—	—	5.032	6.578
<i>P</i>		—	—	<0.001	<0.001

注:—表示该项无数据。

2.2 血清 SP-D 及 CRP 与各项指标的相关性分析
ARDS 组患者中,血清 SP-D 水平与乳酸($r = 0.671, P < 0.001$)、ARDS 严重程度($r = 0.473, P < 0.001$)、APACHE II 评分($r = 0.527, P < 0.001$)、SOFA 评分($r = 0.361, P = 0.001$)呈正相关;与 PaO₂/FiO₂($r = -0.557, P < 0.001$)呈负相关;血清 CRP 与乳酸($r = 0.268, P = 0.015$)、ARDS 严重程度($r = 0.481, P < 0.001$)、APACHE II 评分($r = 0.382, P < 0.001$)、SOFA 评分($r = 0.499, P < 0.001$)呈正相关,与 PaO₂/FiO₂($r = -0.415, P < 0.001$)呈负相关。对照组中,SP-D 及 CRP 与各项指标均无相关性。

2.3 血清 SP-D 及 CRP 对 ARDS 诊断价值的分析
SP-D 单独检测诊断 ADRS 的 AUC 为 0.798(95%CI:0.723~0.873),当 cut-off 值取 16.47 ng/mL 时,诊断特异度为 60.5%,灵敏度为 75.6%,阳性预测值为 0.785,阴性预测值为 0.565;CRP 单独检测诊断 ADRS 的 AUC 为 0.765(95%CI:0.682~0.849),当 cut-off 值取 213.58 mg/L 时,诊断特异度为 67.4%,灵敏度为 72.0%,阳性预测值为 0.808,阴性预测值为 0.558;SP-D 联合 CRP 诊断 ADRS 的 AUC 为 0.860(95%CI:0.797~0.923)。SP-D 单独检测用于鉴别诊断中重度 ARDS 与轻度 ARDS 的 AUC 为 0.737(95%CI:0.621~0.853),当 cut-off 值取 23.57 ng/mL 时,诊断特异度为 75.0%,灵敏度为 64.5%,阳性预测值为 0.889,阴性预测值为 0.595;CRP 单独检测用于鉴别诊断中重度 ARDS 与轻度 ARDS 的

AUC 为 0.704(95%CI:0.583~0.826),cut-off 值取 271.00 mg/L 时,诊断特异度为 70.0%,灵敏度为 69.4%,阳性预测值为 0.878,阴性预测值为 0.576;SP-D 联合 CRP 检测用于鉴别诊断中重度 ARDS 与轻度 ARDS 的 AUC 为 0.792(95%CI:0.671~0.913)。

3 讨 论

ARDS 为 ICU 患者常见的致死性危重症,临床病死率高达 36%~44%,其常见的致病因素是感染性肺炎、脓毒症、多器官衰竭、重度脑外伤、休克等^[10]。对 ARDS 的早期准确诊断及评估有助于临床采取针对性干预措施,包括机械通气、抗菌药物治疗、肌松剂治疗等,有助于改善患者预后,尽可能降低临床病死率。目前对 ARDS 的诊断主要是基于综合临床表现及血氧指标来进行判断,准确度仍有待进一步提高。检测血清或支气管灌洗液中的标志物能够辅助临床进行诊断评估,且具有无创、便捷、易于反复进行的特点。SP-D 及 CRP 是肺组织感染及炎症相关致病过程中的重要调节分子,且逐渐被用于肺功能损伤的评估诊断。

本研究结果显示,ARDS 患者外周血中 SP-D 及 CRP 水平升高,且升高程度与反映疾病严重程度的临床指标及评分存在显著相关性。SP-D 是 collectin 家族的先天性免疫防御分子,在肺和肺外上皮组织中表达,可对肺组织起到免疫调节作用^[11]。MURATA 等^[12]基于急性肺损伤大鼠模型的研究显示,在肺损伤

模型动物的血清及支气管灌洗液中发现了 SP-D 表达水平升高,且 SP-D 升高程度与肺组织活检结果具有较好的一致性,提示了 SP-D 水平能够反映急性肺损伤的情况。此外,在肺功能损伤的慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)患者及脓毒症患者中,也观察到血清或支气管灌洗液中 SP-D 水平的显著升高,且升高程度与反映肺功能损伤的临床指标存在显著的相关性^[13-14]。KAPUR 等^[15]针对动物模型的研究显示,输血相关急性肺损伤动物的外周血 CRP 水平存在显著升高,且升高程度与肺损伤严重度存在相关性。且 BRODSKA 等^[16]也发现,脓毒症及全身炎症反应综合征患者血清 CRP 水平存在显著升高,AUC 可达 0.903,用于预测 28 d 病死的 AUC 可达 0.701。上述结果与本研究相似,提示了 SP-D 及 CRP 在 ARDS 及肺功能损伤患者中存在显著的表达升高,可作为疾病严重程度评估的参考指标。

此外,本研究探讨了血清 SP-D 及 CRP 单独及联合检测诊断 ARDS 的价值,结果显示,SP-D 及 CRP 不仅能够用于鉴别诊断 ARDS 患者及健康者,也可以用于鉴别诊断中重度 ARDS 与轻度 ARDS。PARK 等^[17]对 SP-D 用于 ARDS 患者的临断价值进行了探讨,并在美国及韩国患者队列中($n=417$)进行了前瞻性的验证,结果显示,在校正了年龄、性别等因素后,ARDS 患者 SP-D 显著高于对照组,SP-D 用于诊断 ARDS 的 AUC 可达 0.71。在临床上,确定 ARDS 的严重程度对于指导临床治疗也有着重要意义,如对于中重度 ARDS 患者,需要考虑采取较高水平的 PEEP($\text{PEEP}>12\text{ cm H}_2\text{O}$)进行治疗,也可在进行机械通气时短时间使用肌松药,从而改善患者的预后^[18]。此外,本研究还探讨了 SP-D 联合 CRP 诊断 ARDS 的效能,结果显示联合检测的效能优于单项指标。WARE 等^[19]采用了多指标数学模型用于 ARDS 的诊断,模型包含 SP-D、白细胞介素(IL)-8、IL-6 及 CC-16 等指标,在前瞻性的患者队列($n=100$)中验证显示,联合模型用于诊断 ARDS 的 AUC 可达 0.75,诊断重度 ARDS 的 AUC 可达 0.82。ZHAO 等^[20]的研究构建了基于年龄、APACHE III 评分、SP-D 及 IL-8 的联合数学模型用于诊断 ARDS 患者的临床预后,结果显示模型预测短期病死的 AUC 可达 0.74。这些结果也提示了联合检测是改进临床诊断及预后的重要发展方向,有助于弥补单项指标的不足。

综上所述,本研究显示血清 SP-D 及 CRP 用于 ARDS 患者的严重程度的评估具有较高的应用价值,且联合检测的诊断价值优于单项指标。此外,研究也存在一定的不足之处,如缺少对支气管灌洗液中指标水平的同步检测分析。下一步的研究还需在前瞻性、大样本患者队列中对相应指标的临床价值进行验证,同时探索更为准确便捷的联合诊断模型来改进对 ARDS 的诊断及预后评估,从而为临床治疗提供

参考。

参考文献

- [1] BELLANI G, LAFFEY J G, PHAM T, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries[J]. JAMA, 2016, 315(8):788-800.
- [2] 刘松桥, 杨毅, 邱海波. 急性呼吸窘迫综合征[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(35):2376-2491.
- [3] FAN E, BRODIE D, SLUTSKY A S. Acute respiratory distress syndrome advances in diagnosis and treatment [J]. JAMA, 2018, 319(7):698-710.
- [4] SORENSEN G L. Surfactant protein D in respiratory and Non-Respiratory diseases [J]. Front Med (Lausanne), 2018, 5:18.
- [5] CAHAYANI W A, NORAHMAWATI E, BUDIARTI N, et al. Increased CD11b and Hypoxia-Inducible factors-1alpha expressions in the lung tissue and surfactant Protein-D levels in serum are related with acute lung injury in severe malaria of C57BL/6 mice[J]. Iran J Parasitol, 2016, 11(3):303-315.
- [6] BUSTAMANTE A, VILAR-BERGUA A, GUETTIER S, et al. C-reactive protein in the detection of post-stroke infections: systematic review and individual participant data analysis[J]. J Neurochem, 2017, 141(2):305-314.
- [7] RANIERI V M, RUBENFELD G D, THOMPSON B, et al. Acute respiratory distress syndrome the Berlin definition[J]. JAMA, 2012, 307(23):2526-2533.
- [8] VINCENT J L, MORENO R, TAKALA J, et al. The SOFA (sepsis-related organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. on behalf of the working group on Sepsis-Related problems of the European society of intensive care medicine[J]. Intensive Care Med, 1996, 22(7):707-710.
- [9] KRAMER A A, ZIMMERMAN J E. Predicting outcomes for cardiac surgery patients after intensive care unit admission[J]. Semin Cardiothorac Vasc Anesth, 2008, 12(3):175-183.
- [10] PAN C, LIU L, XIE J F, et al. Acute respiratory distress syndrome: challenge for diagnosis and therapy[J]. Chin Med J (Engl), 2018, 131(10):1220-1224.
- [11] MALAVIYA R, ABRAMOVA E V, RANCOURT R C, et al. Progressive Lung Injury, Inflammation, and Fibrosis in Rats Following Inhalation of Sulfur Mustard[J]. Toxicol Sci, 2020, 178(2):358-374.
- [12] MURATA M, OTSUKA M, ASHIDA N, et al. Surfactant protein D is a useful biomarker for monitoring acute lung injury in rats[J]. Exp Lung Res, 2016, 42(6):314-321.
- [13] ZIEN ALAABDEN A, MOHAMMAD Y, FAHOUM S. The role of serum surfactant protein D as a biomarker of exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease [J]. Qatar Med J, 2016, 2015(2):18.
- [14] DETERMANN R M, ROYAKKERS A A, HAITSMAN J J, et al. Plasma levels of surfactant protein(下转第 974 页)

[6]报道一致。

老年患者相对较差的基础状况往往会降低抗感染治疗的效果,从而导致感染进一步破坏身体的机能,形成恶性循环。在收集病例资料时发现血流感染发展过程中会进行多次血培养的检测,出现新的病原菌感染的患者并不少见,因此在临床治疗过程中常常需要对患者给予多种抗菌药物治疗,这极大增加了治疗的难度及抗菌药物耐药情况的管理^[7]。另一方面,对重症感染患者中逐渐增多的抗菌药物耐药问题进行进一步研究也可以指导新药的发现^[8]。

有研究显示,血流感染的病死率为 20%~30%^[9],导致血流感染患者死亡的原因往往是多个并发症作用下大量炎症反应以及一个甚至多个脏器的衰竭。低蛋白血症、电解质紊乱和贫血在血流感染患者的病程中较为常见。本研究显示,若患者表现出呼吸系统或循环系统的衰竭,预后则较差。因此在抗感染治疗的同时给予支持治疗进行干预和纠正尤为重要。

血流感染的菌种会因多种因素的影响而不同,如中央静脉或动脉导管的存在及导管放置的时间等^[8]。原发感染灶、基础疾病也是影响致病菌种类的重要因素^[10-11]。在临床治疗过程中,可以针对相应的临床操作给予预防性用药;在患者出现血流感染的临床症状时,特别是出现后的 6 h 内,可以更早地进行积极的处理^[12]。

参考文献

[1] GREEN J E, ARIATHIANTO Y, WONG S M, et al. Clinical and inflammatory response to bloodstream infections in octogenarians[J]. BMC Geriatr, 2014, 14: 55.
[2] 甄鹏, 胡明. 老年人血流感染多重耐药菌的耐药影响因素分析[J]. 中华老年医学杂志, 2020, 39(4): 443-447.
[3] Clinical Laboratory Standards Institute. Performance stand-

ards for antimicrobial susceptibility; M100-S29 [S]. Wayne, PA, USA: CLSI, 2019.
[4] 高媛, 李锐, 刘建华. 康复医院血流感染病原菌分布及药物敏感性分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2020, 27(4): 556-559.
[5] 张鲲, 张婵媛, 陈剑, 等. 老年代谢综合征人群胱抑素 C 浓度研究[J]. 首都医科大学学报, 2017, 38(4): 535-540.
[6] HONDA H, HIGUCHI N, SHINTANI K, et al. Inadequate empiric antimicrobial therapy and mortality in geriatric patients with bloodstream infection: a target for antimicrobial stewardship[J]. J Infect Chemother, 2018, 24(10): 807-811.
[7] 周万青, 宋熙晶, 生媛, 等. 多中心耐利奈唑胺凝固酶阴性葡萄球菌耐药机制及同源性分析[J]. 临床检验杂志, 2020, 38(1): 29-33.
[8] 汪仕栋, 冯丹丹, 蒋昭清, 等. 医院获得性革兰阳性球菌血流感染的耐药性及预后影响因素分析[J]. 浙江临床医学, 2020, 22(3): 319-321.
[9] BHARADWAJ R, BAL A, KAPILA K, et al. Blood stream infections[J]. Biomed Res Int, 2014, 2014: 515273.
[10] SOGAARD M, NORGAAARD M, DETHLEFSEN C, et al. Temporal changes in the incidence and 30-day mortality associated with bacteremia in hospitalized patients from 1992 through 2006: a population-based cohort study [J]. Clin Infect Dis, 2011, 52(1): 61-69.
[11] 罗德云, 陈菊屏. 老年社区获得性血流感染患者的病原学特点及预后[J]. 中国感染与化疗杂志, 2020, 20(1): 43-48.
[12] QUINTERO R A, MARTINEZ C A, GAMBA J D, et al. Adherence to international guidelines on early management in severe sepsis and septic shock[J]. Biomedica, 2012, 32(3): 449-456.

(收稿日期: 2020-09-17 修回日期: 2020-12-29)

(上接第 970 页)

D and KL-6 for evaluation of lung injury in critically ill mechanically ventilated patients [J]. BMC Pulm Med, 2010, 10: 6.
[15] KAPUR R, KIM M, SHANMUGABHAVANANTHAN S, et al. C-reactive protein enhances murine antibody-mediated transfusion-related acute lung injury [J]. Blood, 2015, 126(25): 2747-2751.
[16] BRODSKA H, VALENTA J, PELINKOVA K, et al. Diagnostic and prognostic value of presepsin vs. established biomarkers in critically ill patients with sepsis or systemic inflammatory response syndrome [J]. Clin Chem Lab Med, 2018, 56(4): 658-668.
[17] PARK J, PABON M, CHOI A M, et al. Plasma surfactant protein-D as a diagnostic biomarker for acute respiratory distress syndrome: validation in US and Korean co-

horts [J]. BMC Pulm Med, 2017, 17(1): 204.
[18] 中华医学会呼吸病学分会呼吸危重症医学学组. 急性呼吸窘迫综合征患者机械通气指南(试行) [J]. 中华医学杂志, 2016, 96(6): 404-424.
[19] WARE L B, KOYAMA T, ZHAO Z, et al. Biomarkers of lung epithelial injury and inflammation distinguish severe sepsis patients with acute respiratory distress syndrome [J]. Crit Care, 2013, 17(5): R253.
[20] ZHAO Z, WICKERSHAM N, KANGELARIS K N, et al. External validation of a biomarker and clinical prediction model for hospital mortality in acute respiratory distress syndrome [J]. Intensive Care Med, 2017, 43(8): 1123-1131.

(收稿日期: 2020-09-12 修回日期: 2020-11-17)