

• 论 著 •

血清 sTREM-1 水平与重症肺炎合并 ARDS 患者院内死亡和出院后 6 个月预后的相关性分析*

颜光寰, 王光权, 陈公海

海南省琼海市人民医院重症医学科, 海南琼海 571400

摘要:目的 探讨血清可溶性髓样细胞触发受体-1(sTREM-1)水平联合肺炎严重指数(PSI)对于重症肺炎合并急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者院内死亡和出院后 6 个月预后的预测价值。方法 选择 2019 年 7 月 1 日至 2020 年 6 月 30 日该院收治的 56 例成年重症肺炎合并 ARDS 患者作为研究对象。根据患者住院期间的预后情况,56 例患者分为院内死亡组($n=16$)和生活存活组($n=40$)。另外根据出院后 6 个月内的 Barthel 指数,将存活组患者进一步分为生活依赖亚组($n=15$)和生活独立亚组($n=25$)。采用酶联免疫吸附试验检测入院第 1 天和第 3 天血清 sTREM-1 水平并计算 PSI。结果 死亡组患者入院第 3 天血清 sTREM-1 水平及 $PSI>90$ 分的患者比例高于存活组($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,第 3 天血清 CRP、PCT、sTREM-1 水平升高及高 PSI 都是重症肺炎合并 ARDS 患者发生院内死亡的独立危险因素($P<0.05$)。生活依赖亚组患者入院第 3 天血清 sTREM-1 水平及 $PSI>90$ 分患者比例均显著高于生活独立亚组($P<0.05$)。经受试者工作特征曲线分析,入院第 3 天血清 sTREM-1 水平联合 PSI 预测重症肺炎合并 ARDS 患者出院后 6 个月预后的曲线下面积为 0.848(95%CI:0.727~0.969)。结论 血清 sTREM-1 水平升高是重症肺炎合并 ARDS 患者院内死亡的独立危险因素;此外联合检测入院第 3 天血清 sTREM-1 水平和 PSI 对于重症肺炎合并 ARDS 患者出院后 6 个月预后不良有一定的预警价值。

关键词:可溶性髓样细胞触发受体-1; 重症肺炎; 急性呼吸窘迫综合征; 肺炎严重指数; 死亡; 6 个月预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2022.11.006

中图法分类号:R446.11

文章编号:1673-4130(2022)11-1304-06

文献标志码:A

Correlation between serum sTREM-1 level with in-hospital death and prognosis 6-month after discharge in patients with severe pneumonia complicating ARDS*

YAN Guanghuan, WANG Guangquan, CHEN Gonghai

Department of Critical Care Medicine, Qionghai Municipal People's Hospital,
Qionghai, Hainan 571400, China

Abstract: Objective To investigate the predictive value of serum soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1(sTREM-1) level combined pneumonia severity index(PSI) for the in-hospital death and prognosis 6-month after discharge of the patients with severe pneumonia complicating acute respiratory distress syndrome(ARDS). **Methods** Fifty-six adult patients with severe pneumonia complicating ARDS in this hospital from July 1, 2019 to June 30, 2020 were selected. According to the prognosis of patients during hospitalization, 56 patients were divided into the in-hospital death group ($n=16$) and survival group ($n=40$). In addition, according to the Barthel index within 6 months after discharge, the patients in the survival group were divided into the life-dependent subgroup ($n=15$) and life-independent subgroup ($n=25$). The level of serum sTREM-1 was detected by enzyme-linked immunosorbent assay(ELISA) on 1, 3 d after admission and PSI was calculated. **Results** The levels of serum sTREM-1 on 3 d after admission and the proportion of the patients with $PSI>90$ points in the death group were higher than those in the survival group ($P<0.05$). The multivariate Logistic results showed that the increase of serum CRP, PCT and sTREM-1 levels on 3 d and high PSI were the independent risk factors for the in-hospital death in the patients with severe pneumonia

* 基金项目:海南省卫生计生行业科研项目(16A200034)。

作者简介:颜光寰,男,主治医师,主要从事急危重症或感染方面的研究。

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1176.R.20220418.2254.006.html\(2022-04-20\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1176.R.20220418.2254.006.html(2022-04-20))

complicating ARDS ($P < 0.05$). The level of serum sTREM-1 on 3 d after admission and the proportion of the patients with PSI > 90 points in the life-dependent subgroup were significantly higher than those in the life-independent subgroup ($P < 0.05$). The receiver operating characteristic(ROC) curve analysis showed that the area under the curve(AUC) of the level of serum sTREM-1 on 3 d of admission combined with PSI for predicting the prognosis 6-month after discharge in the patients with severe pneumonia complicating ARDS was 0.848 (95%CI: 0.727—0.969). **Conclusion** The increase of serum sTREM-1 is an independent risk factor for in-hospital death in the patients with severe pneumonia complicating ARDS. In addition, the combined detection of serum sTREM-1 level and PSI on 3 d after admission has a certain warning value for poor prognosis in 6-month after discharge in the patients with severe pneumonia complicating ARDS.

Key words: triggering receptor expressed on myeloid cells-1; severe pneumonia; acute respiratory distress syndrome; pneumonia severity index; death; 6-month prognosis

急性呼吸窘迫综合征(ARDS)是重症肺炎常见的并发症之一,病死率超过 40%^[1-2]。鉴定潜在的生物标志物有助于早期预测患者的治疗结局,制订个体化治疗方案,改善临床症状。髓样细胞触发受体-1 (TREM-1)是近年来发现的一种感染性标志物,存在于中性粒细胞和巨噬细胞/单核细胞表面,是天然免疫反应中的主要效应细胞,能够激发并放大炎症反应。体液中存在的可溶性 TREM-1 (sTREM-1)是 TREM-1 的可溶性形式,缺乏活化吞噬细胞释放的跨膜和细胞内结构域。检测血清 sTREM-1 被证实可用于预测重症肺炎患者的预后^[3]。此外,肺炎严重指数 (PSI)是一个判断肺炎严重程度的评分系统,与肺炎患者的治疗结局有关^[4]。然而,到目前为止,尚缺乏血清 sTREM-1 联合 PSI 在预测重症肺炎合并 ARDS 患者预后方面的研究。本研究评估了血清 sTREM-1 对判断重症肺炎合并 ARDS 患者住院死亡和出院后 6 个月预后的潜在临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2019 年 7 月 1 日至 2020 年 6 月 30 日本院收治的 56 例成年(年龄 ≥ 18 岁)气管内插管的重症肺炎合并 ARDS 患者,其中男 25 例、女 31 例,年龄 34~89 岁。所有患者符合美国感染疾病协会/美国胸科协会制定的关于社区感染性肺炎(CAP)和重症肺炎的诊断标准^[5];ARDS 定义为动脉血氧分压/吸入氧($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) < 200 mm Hg^[6]。已知患有结核病或严重免疫抑制的患者,例如感染人类免疫缺陷病毒及接受实体器官或骨髓移植的患者,均被排除在本研究之外。此外,排除肺水肿、肺栓塞、医院获得性肺炎或其他恶性肿瘤、肝肾功能不全患者。本研究经本院伦理委员会批准,并获得患者或其法定代理人的书面知情同意。根据患者在住院期间的预后情况,纳入的 56 例患者分为死亡组(16 例)和存活组(40 例)。另外根据存活组患者出院后的生活自理能力分为生活依赖亚组(15 例)和生活独立亚组(25 例):在

出院后 6 个月的随访中,如果患者的 Barthel 指数 ≤ 40 分^[7],则被归类为 6 个月生活依赖亚组,否则被归类为 6 个月生活独立亚组。Barthel 指数是一种评估日常生活中基本活动能力的临床工具,评估内容包括自主进食、活动、爬楼梯、穿衣、使用厕所及自制项目,评分范围从 0 分(完全依赖)到 100 分(完全自主), ≤ 40 分则表示重度功能障碍,生活依赖明显。

1.2 方法

1.2.1 研究方法 所有患者在入院后进行重症肺炎相关的标准治疗,包括抗感染、抗休克、对症支持治疗(呼吸支持、营养支持)、纠正内环境酸碱平衡等。治疗期间观察患者情况,并记录患者人口资料(年龄、性别)、合并基础疾病(糖尿病、高血压、脑血管疾病、冠心病)、初始 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 值,并在入住呼吸重症监护室(RICU)后第 1 天和第 3 天前瞻性地评估了序贯器官衰竭评估(SOFA)、急性生理学和慢性健康状况评分系统 II (APACHE II)评分;另外,对每例患者的血液标本进行检查,包括 C 反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、D-二聚体、乳酸、白细胞计数(WBC)、血小板计数、血红蛋白、血清 sTREM-1 等。

1.2.2 观察指标

1.2.2.1 血清 sTREM-1 水平检测 患者入院后第 1 天和第 3 天,抽取静脉血 5 mL 保存在装有抗凝剂的采血管中,在采集后 1 h 内 4℃、3 000 r/min 下离心 15 min。将样品立即储存在 1.5 mL 的微量离心管中,直到用于分析。用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血清 sTREM-1 水平,ELISA 试剂盒购自美国 R&D Systems 公司。

1.2.2.2 PSI 参考文献[8],根据人口统计学、并发症、体格检查、放射学和入院第 1 天的实验室数据,用 PSI 评估肺炎的严重程度。PSI=年龄+危险因素得分总和(女性减 10 分),PSI 得分为-10~285 分,总分越高,肺炎越严重。根据 30 d 内死亡的风险,患者被分为低或中度风险(≤ 90 分,PSI I~III)或高严重

风险(>90 分,PSI IV~V)。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 软件进行数据分析。计量数据在进行组间比较前先进行正态性检验,符合正态性分布的数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验,若为偏正态分布,则以 $M(P_{25} \sim P_{75})$ 表示,进行秩和检验。计数资料以频数、百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用 Pearson 相关分析双变量之间的相关性。采用 Logistic 模型分析影响重症肺炎合并 ARDS 患者院内死亡的临床因素,并采用受试者工作特征(ROC)曲线分析待测指标预测重症肺炎合并 ARDS 患者出院后 6 个月预后的临床价值。以

$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 死亡组和存活组临床资料比较 死亡组入院第 3 天 CRP、PCT 水平高于入院第 1 天($P < 0.05$)。与存活组比较,死亡组患者入院第 1、3 天 SOFA 评分、APACHE II 评分及入院第 3 天 CRP、PCT 水平明显高于存活组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。死亡组和存活组患者年龄、性别构成、吸烟史、Charlsons 合并症指数及入院后 WBC、血小板计数、血红蛋白、D-二聚体、乳酸水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 存活组和死亡组临床资料比较[$M(P_{25} \sim P_{75})$ 或 $n(\%)$ 或 $\bar{x} \pm s$]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	男	有吸烟史	Charlsons 合并症指数	SOFA 评分(分)	
						第 1 天	第 3 天
存活组	40	70.50(55.00~78.00)	15(37.5)	16(40.00)	2.00(0.00~3.00)	6.50(5.00~9.00)	6.00(4.00~9.00)
死亡组	16	71.50(51.25~78.75)	10(62.5)	7(43.75)	2.00(1.25~4.00)	9.50(8.00~12.75)	201.66(151.50~301.55)
<i>Z</i> 或 χ^2 或 <i>t</i>		-0.191	1.7	0.258	-1.864	-3.523	-4.428
<i>P</i>		0.849	0.089	0.797	0.062	<0.001	<0.001

组别	<i>n</i>	APACHE II (分)		CRP(mg/L)	
		第 1 天	第 3 天	第 1 天	第 3 天
存活组	40	24.15±5.36	23.28±5.49	234.34(155.20~277.01)	155.86(91.41~212.84) *
死亡组	16	36.00±7.76	39.13±5.98	201.66(155.20~285.64)	352.80(246.50~593.88) *
<i>Z</i> 或 χ^2 或 <i>t</i>		-6.545	-9.517	-0.551	-4.879
<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.584	<0.001

组别	<i>n</i>	PCT(ng/L)		WBC($\times 10^9$ /L)	
		第 1 天	第 3 天	第 1 天	第 3 天
存活组	40	8.81(7.64~10.76)	6.00(5.19~8.68) *	6.26(4.79~8.08)	6.72(5.41~8.76)
死亡组	16	9.14(7.85~11.40)	11.09(7.55~14.12) *	5.24(4.69~8.78)	6.03(5.62~7.15)
<i>Z</i> 或 χ^2 或 <i>t</i>		-0.696	-3.845	-0.653	-0.526
<i>P</i>		0.497	<0.001	0.514	0.599

组别	<i>n</i>	血小板计数($\times 10^9$ /L)		血红蛋白(g/L)	
		第 1 天	第 3 天	第 1 天	第 3 天
存活组	40	265.50(214.25~317.0)	247.50(213.50~338.50)	134.58±27.31	135.55±26.00
死亡组	16	235.00(186.25~328.75)	191.50(130.00~258.50)	130.19±22.09	126.25±33.34
<i>Z</i> 或 χ^2 或 <i>t</i>		-0.417	-1.714	0.571	1.114
<i>P</i>		0.677	0.107	0.57	0.27

组别	<i>n</i>	D-二聚体(mg/L)		乳酸(mg/L)	
		第 1 天	第 3 天	第 1 天	第 3 天
存活组	40	4.43(3.91~5.05)	5.54(4.79~6.23)	22.45(19.00~30.20)	33.20(31.15~36.20)
死亡组	16	5.03(4.24~5.45)	5.63(4.68~6.32)	35.65(32.80~32.95)	35.50(30.60~38.70)
<i>Z</i> 或 χ^2 或 <i>t</i>		-0.378	-0.872	-0.471	-1.233
<i>P</i>		0.822	0.314	0.705	0.212

注:与组内第 1 天相比,* $P < 0.05$ 。

2.2 死亡组和存活组血清 sTREM-1 水平以及 PSI 比较 死亡组入院后第 3 天血清 sTREM-1 水平高于入院第 1 天($P<0.05$)。死亡组入院第 3 天血清 sTREM-1 水平及 PSI>90 分的患者比例均高于存活组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.3 死亡组患者血清 sTREM-1 水平与 CRP、PCT 水平的关系 经 Pearson 相关分析,死亡组患者第 3 天血清 sTREM-1 水平与 CRP、PCT 水平呈正相关($r=0.352,0.317,P<0.001$)。

2.4 单因素和多因素 Logistic 回归分析 将表 1、表 2 中差异有统计学意义的一些指标纳入危险因素分析,包括患者入院第 3 天和第 1 天 SOFA 评分的比值,入院第 3 天和第 1 天 APACHE II 评分的比值,第 3 天血清 CRP、PCT、sTREM-1 水平及 PSI,进行 Logistic 分析,以是否发生院内死亡作为因变量(发生=1,未发生=0)。经多因素分析,显示第 3 天血清 CRP、PCT、sTREM-1 水平升高及高 PSI 都是重症肺炎合并 ARDS 患者发生院内死亡的独立危险因素($P<0.05$)。见表 3。

2.5 存活组患者血清 sTREM-1 水平及 PSI 与出院后 6 个月预后的关系 生活依赖亚组患者第 3 天血清 sTREM-1 水平及 PSI>90 分患者比例均显著高于生活独立亚组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。经 ROC 曲线分析,入院第 3 天血清 sTREM-1 水平联合 PSI 预测重症肺炎合并 ARDS 患者出院后 6 个月预后的曲线下面积为 0.848(95%CI:0.727~0.969),灵敏度和特异度分别为 66.7%和 92.0%。见表 4 和图 1。

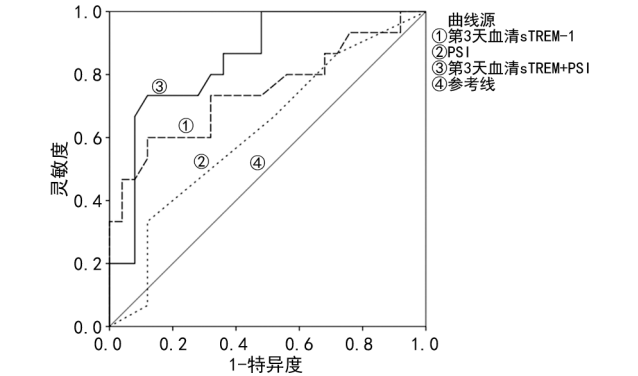


图 1 存活组患者入院第 3 天血清 sTREM-1 水平及 PSI 预测患者出院后 6 个月预后的 ROC 曲线

表 2 存活组和死亡组血清 sTREM-1、PSI 比较

组别	n	sTREM-1[M(P ₂₅ ~P ₇₅),pg/mL]		PSI[n(%)]	
		第 1 天	第 3 天	≤90 分	>90 分
存活组	40	2.26(1.77~3.45)	1.35(1.02~1.86)*	29(72.50)	11(27.50)
死亡组	16	2.04(1.32~3.05)	2.67(1.64~5.49)*	7(43.75)	9(56.25)
Z 或 χ ²		-0.798	-3.945		2.028
P		0.425	<0.001		0.043

注:与组内第 1 天相比,* $P<0.05$ 。

表 3 单因素和多因素 Logistic 回归分析影响重症肺炎合并 ARDS 患者发生院内死亡的临床因素

变量	单因素分析		多因素分析	
	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P
第 3 天 SOFA 评分/第 1 天 SOFA 评分	3 348.258(11.252~992 537.319)	0.005	419.213(0.922~7 994.821)	0.220
第 3 天 APACHE II 评分/第 1 天 APACHE II 评分	29.039(1.590~530.250)	0.023	1 304.322(0.475~1 357.281)	0.229
第 3 天 CRP 水平	1.018(1.008~1.028)	0.001	1.024(1.010~1.035)	0.001
第 3 天 PCT 水平	1.489(1.184~1.873)	0.001	1.614(1.079~2.048)	0.035
第 3 天 sTREM-1 水平	5.013(1.617~15.541)	0.005	2.253(1.211~9.826)	0.017
PSI	2.067(1.154~3.701)	0.015	1.934(1.071~2.930)	0.033

表 4 幸存者生活依赖亚组和生活独立亚组血清 sTREM-1 水平及 PSI 比较

组别	n	sTREM-1[M(P ₂₅ ~P ₇₅),pg/mL]		PSI[n(%)]	
		第 1 天	第 3 天	≤90 分	>90 分
生活依赖亚组	15	2.75(2.33~3.97)	1.86(1.29~2.07)	6(40.0)	9(60.0)
生活独立亚组	25	2.10(1.64~2.52)	1.21(0.96~1.57)	23(92.0)	2(8.0)
Z 或 χ ²		-0.814	-4.027		10.240
P		0.407	<0.001		0.001

3 讨 论

肺炎是呼吸科常见的感染性疾病,超过 1/10 的肺炎患者会发生疾病恶化,重症肺炎者多会累及其他组织和器官,从而发生 ARDS 等并发症,导致患者院内死亡或远期预后不良。在本研究中,重症肺炎合并 ARDS 患者的病死率达到 28.57%,经 Logistic 模型分析,第 3 天血清 CRP、PCT、sTREM-1 水平升高及高 PSI 都是重症肺炎合并 ARDS 患者发生院内死亡的独立危险因素,这些指标升高预示着患者短期预后不良;此外,生活依赖亚组患者第 3 天血清 sTREM-1 水平及 PSI>90 分患者比例均显著高于生活独立亚组,说明血清 sTREM-1 水平升高与重症肺炎合并 ARDS 患者的院内死亡及出院后 6 个月预后不良都有一定关联。

重症肺炎患者住院时间、病死率都显著高于轻症肺炎患者,对重症肺炎患者的早期识别有利于改善患者预后,减轻经济负担,避免医疗资源浪费。TREM-1 是一种与炎症相关的炎症激发受体。在正常机体中,常常无法检测到 sTREM-1 水平;在肺炎等病理条件下,TREM-1 加剧炎性反应,sTREM-1 脱落到体液中,因此可在体液中检测到。近年多项研究显示,血清 sTREM-1 水平与肺炎患者的预后显著相关^[9]。sTREM-1 在缺氧等情况下,血管内皮细胞受损,并伴随大量炎症因子释放,可加剧疾病进展,促进并发症或者不良预后的发生。此外,血清 sTREM-1 在某些情况下,可作为预测疾病的生物标志物。比如:在新生儿呼吸机相关肺炎(VAP)中,发病 72、120 h 后患儿血清中的 sTREM-1 水平明显上升,ROC 曲线结果显示血清 sTREM-1 对新生儿 VAP 具有较高的预测价值^[10]。这与本研究结果类似,在本研究中,死亡组患者入院第 3 天血清中 sTREM-1 水平显著高于存活组患者,且血清 sTREM-1 水平与 CRP、PCT 呈正相关,说明高浓度 sTREM-1 反映了机体处于高炎症状态,检测第 3 天血清 sTREM-1 水平有助于预测患者的院内死亡风险。

此外,PSI 作为常见的肺炎预后以及感染程度预测指标,与短期内患者病死率、预后显著相关。AKA-GI 等^[11]就证明了 PSI 是独立预测 CAP 预后的影响因素。PSI 对 ICU 重症 CAP 患者死亡的预测灵敏度和特异度可达 92.4%、56.2%^[12]。但在一些地方 PSI 评分也存在一定限制,例如:其评分过程复杂,因此在急诊科和基层医疗机构接受度比较低;在评估年轻肺炎合并有呼吸衰竭的患者时,不够准确;同时其对于评估患者是否需要入住 ICU 时表现出较低的诊断价值^[13]。而联合其他的生物标志物一起诊断可以改善

PSI 单独诊断时的缺点。本研究也证明了这一点。

炎症加剧可能是导致重症肺炎合并 ARDS 患者死亡的重要原因。SOFA、APACHE II 评分是临床上常用的 ICU 病情严重程度判断指标,其评分与严重程度有关^[14-15]。乳酸是机体缺氧缺血情况下的无氧代谢产物^[16],PCT、CRP 属于急性期炎症标志物,在本研究中发现血清 CRP、PCT 水平升高也是影响重症肺炎合并 ARDS 患者发生院内死亡的独立危险因素,但是这些指标均存在一定的个体差异性 & 检测窗口较窄的问题。在本研究中,第 3 天血清 sTREM-1 水平升高也是患者院内死亡的独立危险因素,并且对于存活组患者,出院 6 个月后生活依赖亚组患者第 3 天血清 sTREM-1 水平及 PSI>90 分患者比例均显著高于生活独立亚组,因此本研究推测入院第 3 天血清 sTREM-1 对于重症肺炎合并 ARDS 患者短期死亡及出院后 6 个月预后不良都有一定的预警价值。曾有研究指出,较高的 sTREM-1 水平可能是由持续的炎症、健康状况不佳和营养不良造成的,这些因素也被证明与肌肉质量低或肌肉加速丧失有关^[17]。这也解释了 sTREM-1 是预测重症肺炎合并 ARDS 患者生活依赖性的一个重要生物标志物。

综上所述,血清 sTREM-1 是重要的炎症指标,水平升高是重症肺炎合并 ARDS 患者院内死亡的独立危险因素;此外联合检测入院第 3 天时血清 sTREM-1 水平和 PSI 对于重症肺炎合并 ARDS 患者出院后 6 个月预后不良有一定的预警价值。但是,本研究仍然存在一些局限性,例如:研究样本量太小;并不是每例患者都能在出院后随访 1 年以上,失访率较高,导致只能分析出院后 6 个月的随访数据。

参考文献

- [1] 孙丽,徐刚.重症肺炎并发 ARDS 老年患者血清 TNF- α 、IL-6、IL-10、HMGB1 水平及其与预后的相关性分析[J].临床肺科杂志,2020,25(8):1180-1183.
- [2] KOLDITZ M,EWIG S. Community-acquired pneumonia in adults[J]. Dtsch Arztebl Int,2017,114(49):838-848.
- [3] 蓝俊伟,潜丽俊.儿童脓毒症患儿血清可溶性髓样细胞触发受体-1、可溶性 CD14 亚型、前降钙素和超敏 C 反应蛋白水平的变化[J].中国现代医生,2020,58(8):23-26.
- [4] KIM M A,PARK J S,LEE C W,et al. Pneumonia severity index in viral community acquired pneumonia in adults[J]. PLoS One,2019,14(3):e0210102.
- [5] WONGSURAKIAT P,CHITWARAKORN N. Severe community-acquired pneumonia in general medical wards: outcomes and impact of initial antibiotic selection[J]. BMC Pulm Med,2019,19(1):179.

[6] GRIFFITHS M J, MCAULEY D F, PERKINS G D, et al. Guidelines on the management of acute respiratory distress syndrome[J]. *BMJ Open Respir Res*, 2019, 6(1): e000420.

[7] PRASAD K, KUMAR A, MISRA S, et al. Reliability and validity of telephonic Barthel Index: an experience from multicentric randomized control study[J]. *Acta Neurol Belg*, 2018, 118(1): 53-59.

[8] KAYA A E, OZKAN S, USUL E, et al. Comparison of pneumonia severity scores for patients diagnosed with pneumonia in emergency department[J]. *Indian J Med Res*, 2020, 152(4): 368-377.

[9] 宋长友, 卢玉剑, 李沙. 血清中白细胞介素-1 β 、sTREM-1 水平与重症肺炎患者急性呼吸窘迫综合征的关系[J]. *中国卫生检验杂志*, 2020, 30(14): 1741-1743.

[10] ZHAO X, XU L, YANG Z, et al. Significance of sTREM-1 in early prediction of ventilator-associated pneumonia in neonates: a single-center, prospective, observational study[J]. *BMC Infect Dis*, 2020, 20(1): 542-546.

[11] AKAGI T, NAGATA N, MIYAZAKI H, et al. Procalcitonin is not an independent predictor of 30-day mortality, albeit predicts pneumonia severity in patients with pneumonia acquired outside the hospital[J]. *BMC Geriatr*, 2019, 19(1): 3-10.

[12] 王丽娜, 姜春燕. 社区获得性肺炎预后评估的研究进展[J]. *中国全科医学*, 2020, 23(14): 1711-1716.

[13] 汪玲琴, 蒋忠胜. 社区获得性肺炎严重程度评分系统的研究进展[J]. *江苏大学学报(医学版)*, 2019, 29(1): 87-92.

[14] 何权, 刘丹瑜, 叶君, 等. 5-羟色胺对重症社区获得性肺炎严重程度的预测研究[J]. *基础医学与临床*, 2020, 40(9): 1195-1200.

[15] 张慧芳, 张雪, 沙玉霞, 等. 血清及支气管肺泡灌洗液中 sTREM-1 水平、APACHE II 评分及 SOFA 评分对重症肺炎患儿病情及预后评价[J]. *中国当代儿科杂志*, 2020, 22(6): 626-631.

[16] 郭健, 汤瑾, 朱亮, 等. 重症肺炎患者中医证型与氧合指数、乳酸、D-二聚体的关系研究[J]. *实用临床医药杂志*, 2021, 25(1): 81-84.

[17] ALEXANDER J J, QUIGG R J. Muscle, myeloid cells, and complement: a complex interaction[J]. *Cell Mol Immunol*, 2018, 15(11): 992-993.

(收稿日期: 2021-05-25 修回日期: 2022-03-07)

(上接第 1303 页)

[16] DELISTEFANI F, WALLBACH M, MÜLLER G A, et al. Risk factors for catheter-related infections in patients receiving permanent dialysis catheter[J]. *BMC Nephrology*, 2019, 20(1): 199-203.

[17] 黄涛, 姚红艳, 刘汉博, 等. PCT、CRP、D-二聚体在外科重症感染中的多因素分析及影响[J]. *医学理论与实践*, 2021, 34(7): 1094-1096.

[18] 胡勇维, 刘小玲, 黎宇红. PCT 与 CRP 检测在判断剖宫产产妇术后感染及血清感染中的价值分析[J]. *中国现代药物应用*, 2019, 13(7): 53-55.

[19] 祝益民, 黄寒. 儿童感染性疾病降钙素原应用专家共识[J]. *实用休克杂志(中英文)*, 2019, 3(1): 45-51.

[20] FU Y, CHEN J, CAI B, et al. The use of PCT, CRP, IL-6 and SAA in critically ill patients for an early distinction between candidemia and Gram positive/negative bacteremia[J]. *J Infect*, 2012, 64(4): 438-440.

[21] 苏小明, 田霞. 不同血管通路对维持性血液透析患者微炎症状态的影响[J]. *中国现代药物应用*, 2018, 12(22): 57-58.

[22] 魏威, 赵宏胜, 丁宏胜, 等. 血流感染致脓毒症患者血清降钙素原、过氧化氢酶 4、高迁移率族蛋白 B1 水平及其对预后影响[J]. *创伤与急危重病医学*, 2020, 8(6): 469-470.

[23] 段红岩, 秦红, 李尧. 乙型肝炎肝衰竭并发感染患者病原菌分布及血清 HMGB1 和 sICAM-1 水平变化[J]. *实用肝病杂志*, 2020, 23(4): 548-551.

[24] 李晓东, 韩永斌, 张红, 等. 降钙素原联合血清淀粉样蛋白 A 在血液透析导管相关血流感染中早期诊断及预后评估价值[J]. *临床军医杂志*, 2018, 46(11): 1367-1368.

[25] CHEN M, WU Y, JIA W, et al. The predictive value of serum amyloid A and C-reactive protein levels for the severity of coronavirus disease 2019[J]. *Am J Transl Res*, 2020, 12(8): 4569-4575.

[26] 程芳, 詹晓明. CRT 与 PCT 联合检测在重症细菌感染患者诊断中的应用效果[J]. *中国民康医学*, 2015, 27(14): 64-70.

[27] 秦小苑, 朱萍, 惠晓霞. PCT 与 CRP 和 WBC 及前白蛋白联合检测对儿科感染性疾病早期诊断的价值[J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(1): 146-156.

[28] 肖飞, 张鹏, 王润智. 血清 SAA、HMGB1 对小儿重症肺炎预后的预测价值研究[J]. *临床肺科杂志*, 2021, 26(7): 1008-1012.

(收稿日期: 2021-10-15 修回日期: 2022-03-15)