

• 论 著 •

sCD14-ST 联合 sTREM-1 和血常规在诊断 细菌性血流感染中的应用价值研究*

熊 洲¹, 齐 永¹, 刘 炎², 丁尹娟¹, 刘 磊¹, 刘万兵^{1△}

1. 中部战区总医院输血医学科, 湖北武汉 430070; 2. 湖北省妇幼保健院检验科, 湖北武汉 430070

摘 要:目的 探讨可溶性白细胞分化抗原 CD14 分子亚型(sCD14-ST)联合可溶性髓样细胞触发性受体-1(sTREM-1)和血常规在诊断细菌性血流感染中的应用价值。方法 选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月在中部战区总医院与湖北省妇幼保健院就医及体检者共 148 例作为研究对象, 其中 48 例血液细菌培养阳性的患者作为细菌性血流感染组, 50 例血培养阴性但痰、尿、大便、脓性分泌物等样本细菌培养结果为阳性的患者作为局部感染组, 50 例体检健康者作为对照组。采用酶联免疫吸附试验检测各组血清 sCD14-ST 和 sTREM-1 水平。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 sCD14-ST、sTREM-1 和血常规等指标诊断细菌性血流感染的效能。结果 与对照组相比, 细菌性血流感染组和局部感染组白细胞(WBC)、中性粒细胞(N)、单核细胞、中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、单核细胞/淋巴细胞比值、血小板/淋巴细胞比值、sTREM-1 和 sCD14-ST 水平均显著升高, 淋巴细胞水平显著降低, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, WBC、N 和 NLR 诊断细菌性血流感染的曲线下面积(AUC) > 0.6 , 具有较好的细菌性血流感染诊断效能。ROC 曲线分析结果显示, sCD14-ST 诊断细菌性血流感染的 AUC 为 0.748(95%CI: 0.664~0.831), 截断值为 0.39 ng/mL; sTREM-1 诊断细菌性血流感染的 AUC 为 0.670(95%CI: 0.578~0.761), 截断值为 25.18 pg/mL。WBC+sCD14-ST、sTREM-1+sCD14-ST、WBC+sTREM-1+sCD14-ST、WBC+N+sTREM-1+sCD14-ST、WBC+N+NLR+sTREM-1+sCD14-ST 的 AUC 分别为 0.720、0.747、0.756、0.760、0.806。sCD14-ST 与 PLT 呈负相关($r = -0.214, P < 0.05$)。结论 WBC、N、NLR、sTREM-1 和 sCD14-ST 对评估细菌性血流感染具有一定诊断价值。

关键词: 可溶性白细胞抗原 CD14 亚型; 可溶性髓样细胞触发性受体-1; 血常规

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2025.14.010

中图法分类号: R446.1

文章编号: 1673-4130(2025)14-1719-06

文献标志码: A

Study on the application value of sCD14-ST combined with sTREM-1 and blood routine in the diagnosis of bacterial bloodstream infections*

XIONG Zhou¹, QI Yong¹, LIU Yan², DING Yinjuan¹, LIU Lei¹, LIU Wanbing^{1△}

1. Department of Transfusion Medicine, General Hospital of Central Theater Command, Wuhan, Hubei 430070, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Maternal and Child Health Hospital of Hubei Province, Wuhan, Hubei 430070, China

Abstract: Objective To evaluate the application value of soluble leukocyte differentiation antigen 14-subtype (sCD14-ST), soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 (sTREM-1) and blood routine in the diagnosis of bacterial bloodstream infections, and to provide reference for clinical diagnosis and treatment. **Methods** A total of 148 patients who received medical treatment and underwent physical examinations at the General Hospital of Central Theater Command and Maternal and Child Health Hospital of Hubei Province from January 2022 to December 2023 were selected as the research subjects. Among them, 48 patients with positive blood bacterial cultures were classified as the bloodstream infection group. Fifty patients with negative blood culture but positive bacterial culture results in sputum, urine, stool, purulent secretions and other samples were taken as the local infection group, and 50 healthy individuals who underwent physical examinations were taken as the control group. The levels of serum sCD14-ST and sTREM-1 in each group were detected by

* 基金项目: 中国博士后科学基金项目(2022M723896); 湖北省卫生健康委科研项目(WJ2023M088)。

作者简介: 熊洲, 男, 技师, 主要从事临床检验、输血医学研究。△ 通信作者, E-mail: wanbing1203x@163.com。

enzyme-linked immunosorbent assay. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the efficacy of indicators such as sCD14-ST, sTREM-1 and blood routine in diagnosing bacterial bloodstream infections. **Results** Compared with the control group, the levels of white blood cells (WBC), neutrophils (N), monocytes, neutrophil/lymphocyte ratio (NLR), monocyte/lymphocyte ratio, platelet/lymphocyte ratio, sTREM-1 and sCD14-ST in the bloodstream infection group and the local infection group were significantly increased, while the level of lymphocytes was significantly decreased. The difference was statistically significant ($P < 0.05$). The results of ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of WBC, N and NLR in diagnosing bacterial bloodstream infections was > 0.6 , indicating good diagnostic efficacy for bacterial bloodstream infections. The results of ROC curve analysis showed that the AUC of sCD14-ST in diagnosing bacterial bloodstream infections was 0.748 (95%CI: 0.664–0.831), and the cut-off value was 0.39 ng/mL. The AUC of sTREM-1 in diagnosing bacterial bloodstream infections was 0.670 (95%CI: 0.578–0.761), and the cut-off value was 25.18 pg/mL. The AUC of WBC + sCD14-ST, sTREM-1 + sCD14-ST, WBC + sTREM-1 + sCD14-ST, WBC + N + sTREM-1 + sCD14-ST, and WBC + N + NLR + sTREM-1 + sCD14-ST were 0.720, 0.747, 0.756, 0.760, 0.806 respectively. sCD14-ST was negatively correlated with PLT ($r = -0.214$, $P < 0.05$). **Conclusion** WBC, N, NLR, sTREM-1 and sCD14-ST have certain diagnostic values for evaluating bacterial bloodstream infections.

Key words: soluble leukocyte differentiation antigen 14-subtype; soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1; blood routine

细菌性血流感染(BSI)是指各种病原细菌侵入血液循环系统,并在血液生长繁殖、释放代谢产物和毒素,诱导细胞因子释放,引起一系列并发症的严重感染性疾病。近年来,随着开放性手术、侵入性操作的增加,广谱抗菌药物及免疫抑制剂的广泛使用,细菌性血流感染发病率逐年增加,感染所致的病死率也随之提高。目前,诊断细菌性血流感染公认的金标准依然是血培养。随着医疗技术及设备的日益进步,血培养自动化程度和检测的灵敏度已经极大提升,尽管如此,血培养从取样到得出鉴定结果仍然需要 48 h 以上,这极大地限制了细菌性血流感染的诊断时效,因此寻找简易、快速的细菌性血流感染诊断标志物一直是研究者们目标。近年来备受关注的可溶性髓样细胞触发受体 1(sTREM-1)和可溶性白细胞分化抗原 14 亚型(sCD14-ST)成为了细菌性血流感染诊断标志物的研究热点。已有多项研究显示, sTREM-1、sCD14-ST 在脓毒血症患者早期诊断和预后评估中有着举足轻重的作用^[1-3]。血常规是临床上判断是否存在感染最常用的检测指标,但易受生理因素影响,特异度较差。本研究旨在探讨 sCD14-ST、sTREM-1 和血常规等标志物在诊断细菌性血流感染中的价值,寻找简易、快速的诊断方法,为临床准确制订抗感染治疗方案提供便捷、有效的实验室检测依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月在中部战区总医院与湖北省妇幼保健院就医及体检者共 148 例作为研究对象,其中 48 例血液细菌培养

阳性的患者作为细菌性血流感染组,50 例血培养阴性但痰、尿、大便、脓性分泌物等样本细菌培养结果为阳性的患者作为局部感染组,50 例体检健康者作为对照组。纳入标准:(1)细菌性血流感染纳入标准,根据《医院感染诊断标准(试行)》中细菌性血流感染诊断标准,①临床症状为体温高于 38℃或低于 36℃,同时存在下列表征之一,有细菌侵入门户或迁移病灶,有全身中毒症状但未发现其他感染灶,血中性粒细胞升高伴核左移且不能用其他原因解释,收缩压小于 90 mmHg,或较原收缩压下降量大于 40 mmHg;②病原学诊断为血培养阳性;(2)局部感染纳入标准:①患者无细菌性血流感染全身中毒症状,血培养阴性;②痰液、尿、脓性分泌物等其他体液细菌培养阳性,或手术切口等存在局部感染症状;③经临床专科医师诊断存在局部感染。排除标准:(1)血培养前已使用抗菌药物治疗;(2)血液系统疾病;(3)脾肿大及功能亢进;(4)孕产妇;(5)有活动性出血;(6)既往使用药物导致血小板计数(PLT)减少。

1.2 仪器与试剂 梅里埃全自动血培养仪,全自动微生物鉴定仪,希森美康血常规仪, sTREM-1 (Elab-science 公司)和 sCD14-ST(江莱生物公司)酶联免疫吸附试验检测试剂盒。

1.3 方法

1.3.1 临床资料收集 收集患者姓名、性别、年龄、收治科室、临床诊断等临床资料。记录细菌性血流感染患者、局部感染患者与体检健康者的白细胞(WBC)、中性粒细胞(N)、淋巴细胞(L)、单核细胞

(M)、PLT 等血常规指标,并计算出中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、单核细胞/淋巴细胞比值(MLR)和血小板/淋巴细胞比值(PLR)。

1.3.2 检测方法 采用法国生物梅里埃公司 BacT/Alert 3D 全自动血培养仪进行血培养,72 h 内出现玫瑰色沉淀或浑浊生长则移种至平板培养基,菌落形成后使用梅里埃 Vitek 2 Compact 全自动微生物鉴定仪进行病原细菌鉴定,并结合临床症状判断培养的真/假阳性。血液标本经过 BacT/Alert 3D 全自动血培养仪 5 d 孵育仍无细菌生长则判定为血培养阴性。若仅在单一血培养瓶中检测出丙酸杆菌、芽孢杆菌、凝固酶阴性葡萄球菌、类白喉杆菌、微球菌属,则视为存在污染,该血培养结果为假阳性并排除该病例。在血培养标本送检的同时或 24 h 内,抽取静脉血标本使用希森美康血常规仪进行血常规检测;收集静脉血标本血清,采用酶联免疫吸附试验检测 sTREM-1 和 sCD14-ST 水平。

1.4 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析。计量数据均进行正态性检验,正态分布的计

量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两两比较采用独立样本 t 检验;非正态分布资料以 $M(P_{25},P_{75})$ 表示,采用非参数检验。计数资料以例数和百分率表示,两组间比较采用 χ^2 检验。绘制受试者工作特征(ROC)曲线,采用 Z 检验比较不同检测指标下 ROC 曲线的曲线下面积(AUC),通过 Logistic 回归模型拟合联合预测因子。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 组各指标水平比较 与对照组相比,细菌性血流感染组和局部感染组 WBC、N、M、NLR、MLR、PLR、sTREM-1 和 sCD14-ST 水平均显著升高,L 水平显著降低,差异有统计学意义($P<0.05$);各组 PLT 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$)。与局部感染组相比,细菌性血流感染组 MLR 更低,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 血常规相关指标对细菌性血流感染的诊断效能分析 ROC 曲线分析结果显示,WBC、N 和 NLR 诊断细菌性血流感染的 $AUC>0.6$,具有较好的诊断效能。见表 2、图 1。

表 1 细菌性血流感染组、局部感染组与对照组各指标水平比较[$M(P_{25},P_{75})$]					
指标	细菌性血流感染组($n=48$)	局部感染组($n=50$)	对照组($n=50$)	H	P
WBC($\times 10^9/L$)	8.75(6.11,15.22) ^a	8.30(6.68,10.18) ^a	5.82(4.88,6.54)	35.79	<0.001
N($\times 10^9/L$)	5.89(3.24,12.06) ^a	6.08(4.46,8.05) ^a	3.06(2.68,3.64)	35.32	<0.001
L($\times 10^9/L$)	1.67(0.92,3.28) ^a	1.24(0.98,1.58) ^a	1.96(1.58,2.26)	22.83	<0.001
M($\times 10^9/L$)	0.59(0.37,0.98) ^a	0.58(0.37,0.80) ^a	0.42(0.36,0.49)	12.66	0.002
PLT($\times 10^9/L$)	213.50(150,323.75)	210.50(143.75,255.75)	213.00(198.00,242.00)	0.43	0.806
NLR	4.66(1.14,9.38) ^a	4.22(2.90,7.72) ^a	1.55(1.32,2.06)	41.49	<0.001
MLR	0.29(0.19,0.59) ^{ab}	0.49(0.30,0.68) ^a	0.22(0.18,0.27)	36.32	<0.001
PLR	113.99(68.58,229.75) ^a	160.76(107.74,229.08) ^a	112.51(98.02,133.50)	8.75	0.013
sTREM-1(pg/mL)	72.86(26.23,110.66) ^a	70.86(9.86,110.85) ^a	15.84(6.88,28.07)	31.21	<0.001
sCD14-ST(ng/mL)	0.50(0.17,1.41) ^a	0.34(0.11,0.93) ^a	0.09(0.04,0.11)	48.48	<0.001

注:与对照组比较,^a $P<0.05$;与局部感染组比较,^b $P<0.05$ 。

表 2 血常规各指标诊断细菌性血流感染的效能								
项目	AUC	标准误	P	95%CI	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)	截断值
WBC	0.677	0.051	<0.001	0.577~0.777	0.307	41.7	89.0	$10.32\times 10^9/L$
N	0.629	0.055	0.011	0.521~0.737	0.277	41.7	86.0	$7.66\times 10^9/L$
L	0.530	0.061	0.550	0.411~0.650	0.335	37.5	96.0	$2.78\times 10^9/L$
M	0.592	0.057	0.070	0.481~0.703	0.261	52.1	74.0	$0.59\times 10^9/L$
PLT	0.515	0.058	0.766	0.402~0.628	0.233	33.3	90.0	$302.50\times 10^9/L$
NLR	0.605	0.059	0.039	0.490~0.721	0.338	68.8	65.0	3.08
MLR	0.509	0.055	0.862	0.401~0.617	0.163	31.3	85.0	0.57
PLR	0.520	0.058	0.688	0.407~0.634	0.243	31.3	93.0	73.96

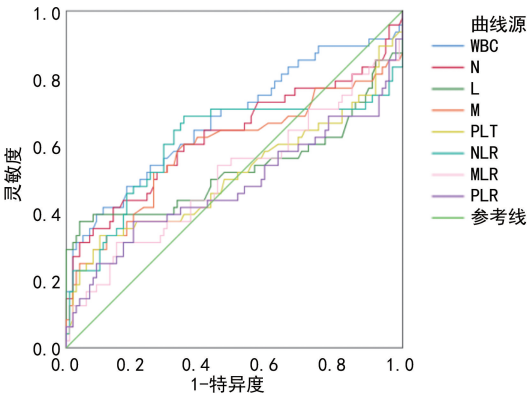


图 1 血常规各指标诊断细菌性血流感染的 ROC 曲线

2.3 sTREM-1 和 sCD14-ST 诊断细菌性血流感染的效能分析 ROC 曲线分析结果显示, sCD14-ST 诊断细菌性血流感染的 AUC 为 0. 748 (95% CI: 0. 664~0. 831), 截断值为 0. 39 ng/mL; sTREM-1 诊断细菌性血流感染的 AUC 为 0. 670 (95% CI: 0. 578~0. 761), 截断值为 25. 18 pg/mL。见图 2、表 3。

2.4 各指标联合诊断细菌性血流感染的效能分析 WBC + sCD14-ST、sTREM-1 + sCD14-ST、WBC + sTREM-1 + sCD14-ST、WBC + N + sTREM-1 +

sCD14-ST、WBC+N+NLR+sTREM-1+sCD14-ST 的 AUC 分别为 0. 720、0. 747、0. 756、0. 760、0. 806。见表 4、图 3。

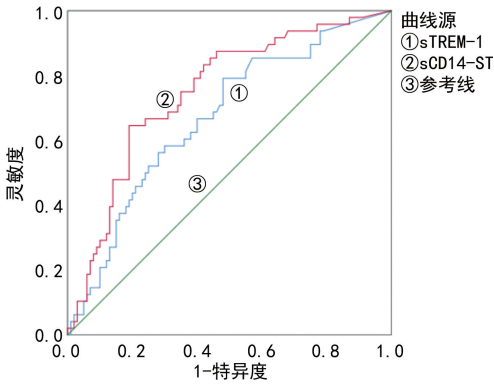


图 2 sTREM-1 和 sCD14-ST 诊断细菌性血流感染的 ROC 曲线

2.5 sTREM-1、sCD14-ST 与血常规指标的相关性分析 sTREM-1 与血常规中 WBC、N、L、M、PLT、NLR 无相关性($P>0. 05$); sCD14-ST 与 PLT 呈负相关($r=-0. 214, P<0. 05$), 与 WBC、N、L、M、NLR 无相关性($P>0. 05$)。见表 5。

表 3 sTREM-1 和 sCD14-ST 诊断细菌性血流感染的效能

项目	AUC	标准误	<i>P</i>	95%CI	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)	截断值
sTREM-1	0. 670	0. 047	0. 001	0. 578~0. 761	0. 312	79. 2	52. 0	25. 18 pg/mL
sCD14-ST	0. 748	0. 043	<0. 001	0. 664~0. 831	0. 456	64. 6	81. 0	0. 39 ng/mL

表 4 各指标联合诊断细菌性血流感染的效能

项目	AUC	标准误	<i>P</i>	95%CI	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)
WBC+sCD14-ST	0. 720	0. 048	<0. 001	0. 627~0. 813	0. 383	56. 3	82. 0
sTREM-1+sCD14-ST	0. 747	0. 040	<0. 001	0. 670~0. 825	0. 451	77. 1	68. 0
WBC+sTREM-1+sCD14-ST	0. 756	0. 044	<0. 001	0. 669~0. 843	0. 432	79. 2	64. 0
WBC+N+sTREM-1+sCD14-ST	0. 760	0. 045	<0. 001	0. 672~0. 848	0. 455	62. 5	83. 0
WBC+N+NLR+sTREM-1+sCD14-ST	0. 806	0. 041	<0. 001	0. 726~0. 885	0. 559	72. 9	83. 0

表 5 sTREM-1 和 sCD14-ST 与血常规指标的相关性

项目	WBC	N	L	M	PLT	NLR	sTREM-1	sCD14-ST
sTREM-1								
<i>r</i>	0. 068	0. 059	0. 029	0. 083	0. 133	0. 082	1. 000	0. 023
<i>P</i>	0. 412	0. 478	0. 724	0. 313	0. 108	0. 321	—	0. 781
sCD14-ST								
<i>r</i>	0. 087	0. 102	-0. 099	0. 147	-0. 214	0. 136	0. 023	1. 000
<i>P</i>	0. 292	0. 217	0. 232	0. 075	0. 009	0. 098	0. 781	—

注:—表示无数据。

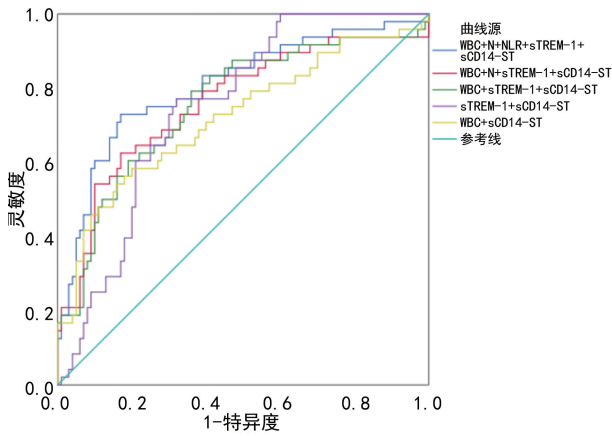


图 3 感染指标联合诊断细菌性血流感染的 ROC 曲线

3 讨 论

BSI 是病原细菌感染人体入侵血液后,病原菌与宿主免疫系统相互作用引起全身性炎症反应并引发器官功能损害的临床综合征。研究显示,欧洲细菌性血流感染发生次数超过 120 万起,其中 15.7 万人因感染导致死亡^[4]。国外一项回顾性研究显示细菌性血流感染患者病死率为 8%~48%^[5]。有研究报道,我国细菌性血流感染的病死率高达 20%~40%^[6]。在老年患者中细菌性血流感染的病死率甚至高达 50%~60%^[7]。因此,BSI 早期预测、及时诊断感染病原菌种类至关重要,有利于精准地使用抗菌药物进行治疗,从而提高治疗效果、降低 BSI 的病死率。细菌性血流感染早期仅有非特异性发热表现,对于疑似感染的患者,需要通过一系列临床体征和症状来综合判断,准确的诊断仍然依靠血培养提供病原学诊断依据。但血培养具有培养周期长、培养阳性率低、极易造成假阴性等缺点,使其对 BSI 的早期诊断具有一定的局限性,其中仅有 30%~40% 的 BSI 患者可以通过血培养的方式检出病原菌^[8-9]。因此,亟待探索简单、有效的感染标志物来进行 BSI 诊断。

国内外虽已有许多实验室感染标志物应用于临床,但灵敏度低,也缺乏特异度。血常规曾一度用于细菌感染筛查,由于其灵敏度较低,存在一定的滞后性,在其他病理条件下也可能升高,特异度不强,导致其价值逐渐弱化,但由于检测方便快捷,在明确的病原菌培养结果报告之前,不少学者依然参考血常规检测指标。N 和 L 是两种主要炎性细胞,研究发现 NLR 评估细菌性血流感染预后具有重要作用,且感染不同病原菌时其检测值存在差异,但其特异度表现不佳,需联合其他感染标志物提高诊断效能^[10]。细菌性血流感染时机体在细菌脂多糖和炎性介质的作用下血小板易发生凝集,导致血流中血小板减少^[11];存在病原微生物感染时骨髓造血功能亦被抑制,同样也

可引起血小板的减少^[12-13]。本研究 ROC 曲线分析显示 WBC、N、NLR 的 AUC 分别为 0.677、0.629、0.605,对细菌性血流感染诊断具有较好的诊断价值。本研究各组 PLT 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$),可能因纳入病例的病情尚未进展到引起 PLT 减少的程度。

近年来,sCD14-ST 被鉴定为一种参与炎症反应的新型感染性疾病诊断标志物^[1,14-15]。本研究 ROC 曲线分析结果显示 sCD14-ST 约登指数对应的 AUC 为 0.748(95%CI:0.664~0.831),截断值为 0.39 ng/mL。sTREM-1 是一种与炎症相关的免疫球蛋白超家族成员。当机体发生全身性炎症反应时,sTREM-1 在中性粒细胞和单核巨噬细胞表面的表达率异常明显,通过细胞信号转导通路加快炎症因子在病灶部位集聚和激活,进而放大炎症因子引起的炎症反应产生级联效应,使得炎症反应程度超过机体承受能力,引起炎症性损伤^[2-3]。既往研究表明,sTREM-1 是判断脓毒症患儿严重程度和预后的独立危险因素,是目前早期诊断炎症感染性疾病的新指标^[16]。本研究发现 sTREM-1 约登指数对应的 AUC 为 0.670(95%CI:0.578~0.761),截断值为 25.18 pg/mL。当感染指标 $WBC \geq 10.32 \times 10^9/L$, $N \geq 7.66 \times 10^9/L$, $NLR \geq 3.08$, $sTREM-1 \geq 25.18 \text{ pg/mL}$, $sCD14-ST \geq 0.39 \text{ ng/mL}$ 时,可诊断细菌性血流感染的发生,从而减少漏诊,对临床及时进行针对性治疗具有重要意义。多指标联合诊断细菌性血流感染具有一定临床价值。相关性分析表明,sTREM-1 与血常规指标无相关性,sCD14-ST 与 PLT 呈负相关。

综上所述,本研究通过分析 sTREM-1、sCD14-ST 与血常规等感染指标对细菌性血流感染的诊断效能,为临床早期诊断、早期治疗及鉴别细菌性血流感染提供了参考依据,对提高患者生存率有重要意义。本研究的局限性为此次纳入的病例较少,以及本研究仅分析了细菌性血流感染患者的各项感染指标,未探讨这些感染指标对真菌性、病毒性血流感染患者的诊断价值。

参考文献

- [1] 陈碎朋,杨祖钦,金方思,等.血清 PSP 与 SCD14-St 和 CRP 联合检测在早期诊断新生儿败血症中的意义[J].中华医院感染学杂志,2020,30(12):1894-1898.
- [2] UM Y W, PARK I, LEE J H, et al. Dynamic changes in soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 in sepsis with respect to antibiotic susceptibility[J]. Infect Drug Resist, 2024, 17(1): 2141-2147.
- [3] 解拥军,童永忠,王洁.血清可溶性髓系细胞触发受体-1

在脓毒症中的诊断价值[J]. 热带医学杂志, 2020, 20(10):1308-1311.

[4] GOTO M, AL-HASAN M N. Overall burden of blood-stream infection and nosocomial bloodstream infection in North America and Europe[J]. Clin Microbiol Infect, 2013, 19(6):501-509.

[5] MCNAMARA J F, RIGHI E, WRIGHT H, et al. Long-term morbidity and mortality following bloodstream infection: a systematic literature review[J]. J Infect, 2018, 77(1):1-8.

[6] 周梦兰, 杨启文, 于淑颖, 等. 血流感染流行病学研究进展[J]. 中国感染与化疗杂志, 2019, 19(2):212-217.

[7] CHANG H, WEI J, ZHOU W, et al. Risk factors and mortality for patients with Bloodstream infections of Klebsiella pneumoniae during 2014—2018: clinical impact of carbapenem resistance in a large tertiary hospital of China[J]. J Infect Public Health, 2020, 13(5):784-790.

[8] HERNÁNDEZ-JIMÉNEZ E, PLATA-MENCHACA E P, BERBEL D, et al. Assessing sepsis-induced immunosuppression to predict positive blood cultures[J]. Front Immunol, 2024, 15(1):1447523.

[9] BRIGGS N, CAMPBELL S, GUPTA S. Advances in rapid diagnostics for bloodstream infections[J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2021, 99(1):115219.

[10] 王印华, 王宝华, 唐明贵, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值对脓毒症患者预后的评估价值[J]. 中国临床研究, 2020, 33(9):1211-1213.

[11] MELIANI M, SIREGAR J, LUBIS I N D. The use of platelet count and indices as prognostic factors for mortality in children with sepsis[J]. Iran J Med Sci, 2024, 49(8):494-500.

[12] WU X, LI Y, TONG H. Research advances in the subtype of sepsis-associated thrombocytopenia [J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2020, 26(1):1076029620959467.

[13] DIXIT S, ARORA J K, KUMAR R, et al. Role of routine blood parameters in predicting mortality among surgical patients with sepsis[J]. Cureus, 2023, 15(4):e37413.

[14] PIETRASANTA C, RONCHI A, VENER C, et al. Pre-sepsin (soluble CD14 subtype) as an early marker of neonatal sepsis and septic shock: a prospective diagnostic trial[J]. Antibiotics (Basel, Switzerland), 2021, 10(5):580.

[15] ZHOU W, RAO H, DING Q, et al. Soluble CD14 subtype in peripheral blood is a biomarker for early diagnosis of sepsis[J]. Lab Med, 2020, 51(6):614-619.

[16] 蓝俊伟, 潜丽俊. 儿童脓毒症患者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.

(收稿日期: 2024-10-21 修回日期: 2025-03-17)

(上接第 1718 页)

[23] 王德光, 谭春玲, 王洪燕, 等. 血栓弹力图对乳腺癌术后静脉血栓栓塞症的预测价值[J]. 中国现代普通外科进展, 2022, 25(1):23-26.

[24] GOPAL N, PANWAR S, SALUJA V, et al. Impact of coagulopathy assessment with thromboelastography and thromboelastometry on transfusion requirements in critically ill cirrhosis with nonvariceal bleeding: a prospective observational study[J]. Int J Crit Illn Inj Sci, 2024, 14(2):67-73.

[25] 于璐, 张凯. TEG 对颅脑损伤患者围术期凝血功能的评估作用[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(15):1880-1884.

[26] LEE R H, RUDRAN T, BERGMEIER W. Utility of thromboelastography with platelet mapping for monitoring platelet transfusion in qualitative platelet disorders[J]. J Thromb Haemost, 2024, 22(10):2873-2878.

[27] 白杨, 孙孟尧, 张清政, 等. 血栓弹力图指导急性 Stanford A 型主动脉夹层围术期成分输血的价值分析[J]. 中国医药, 2020, 15(12):1840-1844.

[28] PENG Q, ZHU J, REN X. Thromboelastogram and coagulation function index: relevance for female breast cancer [J]. Front Oncol, 2024, 14(1):1342439.

[29] KIM S M, SOHN C H, KWON H, et al. Prognostic role of initial thromboelastography in emergency department patients with primary postpartum hemorrhage: association with massive transfusion[J]. J Pers Med, 2024, 14(4):422.

[30] TAMURA T, YOKOYAMA T, NISHIWAKI K. Amplitude at 10 min in thromboelastography predicts maximum amplitude: a single-center observational study[J]. J Anesth, 2024, 38(1):136-140.

[31] NEPAL C, KC O, KOIRALA M, et al. a retrospective study comparing the effect of conventional coagulation parameters vs. thromboelastography-guided blood product utilization in patients with major gastrointestinal bleeding[J]. J Clin Med Res, 2023, 15(10/11):431-437.

(收稿日期: 2024-11-12 修回日期: 2025-03-27)