

• 论 著 •

降钙素原联合中性粒细胞/淋巴细胞比值在不同类型血流感染中的应用价值^{*}

刘 洋,曹慧玲,赵苏瑛,李 岷,程迎迎,李鹏飞[△]

(南京中医药大学附属医院/江苏省中医院检验科,江苏南京 210029)

摘 要:**目的** 研究降钙素原(PCT)、中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)在不同类型血流感染(BSI)中的变化及其临床价值。**方法** 收集 2017 年 8 月至 2018 年 8 月 251 例血培养阳性住院患者临床资料,分为血培养污染组和 BSI 组。BSI 组进一步分为革兰阴性细菌(G^-)组、金黄色葡萄球菌(SA)组、凝固酶阴性葡萄球菌(CNS)组。分析血常规和 PCT 数据,分别采用 F 检验和 K-W 秩和检验比较不同组的 NLR 和 PCT。绘制受试者工作特征(ROC)曲线评价 NLR、PCT 及二者联合诊断的临床价值。**结果** (1)与血培养污染组比较,BSI 组 NLR、PCT 水平明显增加,差异有统计学意义($P<0.01$);NLR 在 G^- 组与血培养污染组、血培养 SA 组与血培养污染组、CNS 组与血培养污染组、 G^- 组与 CNS 组、SA 组与 CNS 组间比较差异有统计学意义($P<0.05$),PCT 在 G^- 组与血培养污染组、SA 组与血培养污染组、CNS 组与血培养污染组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。(2)PCT 鉴别 BSI 与血培养污染、 G^- 与血培养污染、SA 与血培养污染、CNS 与血培养污染、 G^- 与血培养污染的 AUC 分别为 0.895、0.951、0.877、0.919、0.680,具有诊断价值($P<0.05$)。NLR 鉴别 BSI 与血培养污染、 G^- 与血培养污染、SA 与血培养污染、CNS 与血培养污染的 AUC 分别为 0.922、0.934、0.929、0.856,具有诊断价值($P<0.05$)。PCT+NLR 联合检测用于鉴别 BSI 与血培养污染、 G^- 与血培养污染、SA 与血培养污染、CNS 与血培养污染、 G^- 与 SA 的 AUC 分别为 0.946、0.950、0.947、0.856、0.664,具有诊断价值($P<0.05$)。**结论** PCT 和 NLR 炎症指标在判断血培养污染和 BSI 中有着明显的优势,在区别不同类型 BSI 中有一定的应用价值,为鉴别 BSI 提供了新的思路。

关键词:血流感染; 降钙素原; 中性粒细胞/淋巴细胞比值

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2020.13.002

中图法分类号:R446.1

文章编号:1673-4130(2020)13-1542-06

文献标识码:A

The clinic evaluation of procalcitonin combined with Neutrophil/lymphocyte ratio in different types of bloodstream infections^{*}

LIU Yang, CAO Huiling, ZHAO Suying, LI Min, CHENG Yingying, LI Pengfei[△]

(Department of Clinical Laboratory, Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine / Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine, Nanjing, Jiangsu 210029, China)

Abstract:**Objective** To study the changes and clinical value of procalcitonin (PCT) and neutrophil/lymphocyte ratio (NLR) in different types of bloodstream infections (BSI). **Methods** The clinical data of 251 inpatients with positive blood culture from August 2017 to August 2018 were collected and divided into blood culture contamination group and BSI group. The BSI group was further divided into Gram-negative bacteria (G^-) group, Staphylococcus aureus (SA) group and Coagulase-negative Staphylococcus (CNS) group. Blood routine and PCT data were analyzed, and F -test and K-W rank sum test were used to analyse the NLR and PCT in different groups. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the clinical a diagnosis value of NLR, PCT and their combination. **Results** Compared with the blood culture contamination group, NLR and PCT in the BSI group increased significantly and the differences were statistically significant (all $P<0.05$). There were statistically significant differences of NLR between G^- group and contamination group, SA group and contamination group, CNS group and contamination group, G^- group and CNS group, SA group and CNS group ($P<0.05$). There were statistically significant differences of PCT between

^{*} 基金项目:国家自然科学基金项目(81403136);江苏省中医院高峰学术人才培养工程项目(y2018rc38)。

作者简介:刘洋,男,主管技师,主要从事临床检验诊断学研究。 [△] 通信作者, E-mail: lipengfei0504@126.com。

本文引用格式:刘洋,曹慧玲,赵苏瑛,等.降钙素原联合中性粒细胞/淋巴细胞比值在不同类型血流感染中的应用价值[J].国际检验医学杂志,2020,41(13):1542-1547.

the G⁻ group and contamination group, the SA group and the contamination group, the CNS group and the contamination group ($P<0.05$). The AUC of PCT in identifying BSI and blood culture comtamination, G⁻ and blood culture comtamination, SA and blood culture comtamination, CNS and blood culture comtamination, G⁻ and SA was 0.895, 0.951, 0.877, 0.919, 0.680, showing a diagnostic value ($P<0.05$). The AUC of NLR in BSI and blood culture comtamination, G⁻ and blood culture comtamination, SA and blood culture comtamination, CNS and blood culture comtamination was 0.922, 0.934, 0.929, 0.856, showing a diagnostic value ($P<0.05$). The AUC of PCT+NLR combined detection in BSI and blood culture comtamination, G⁻ and blood culture comtamination, SA and blood culture comtamination, CNS and blood culture comtamination, G⁻ group and SA group was 0.946, 0.950, 0.947, 0.856, 0.664, showing a diagnostic value ($P<0.05$).

Conclusion PCT and NLR inflammatory indicators have obvious advantages in judging contamination and BSI, and have certain application value in distinguishing different types of BSI, which provides new ideas for identifying BSI.

Key words: bloodstream infection; procalcitonin; neutrophil/lymphocyte ratio

血流感染(BSI)是一种严重的感染性疾病,细菌侵入血流,引起严重感染,尤其在临床重症监护病房(ICU)最为显著,BSI 是这些危重患者住院期间死亡的主要原因之一^[1]。ICU 患者院内获得性 BSI 的发生率为 1%^[2],骨髓移植患者 BSI 的发生率可达到 36%^[3]。美国的一项调查显示,大约 10%的院内获得性感染为 BSI,与院内获得性感染相关的死亡事件中,院内获得性 BSI 是仅次于院内获得性肺炎的死亡原因^[4]。因此,及时诊断 BSI 并掌握 BSI 的基本情况,对指导医生用药意义重大。目前,细菌培养是诊断细菌性 BSI 的“金标准”,但由于患者病情危急,而细菌培养存在采样复杂、诊断时间长、阳性率低和有一定污染率等缺陷,使得该方法在及时、准确判断患者病情上存在困难^[5]。

近来研究发现,血中降钙素原(PCT)、C-反应蛋白(CRP)等在 BSI 所致脓毒症的早期诊断中可以作为预警和预后判断的炎性指标,有一定的临床指导意

义^[6-7]。BSI 患者通常存在免疫力低下,淋巴细胞大量凋亡,进一步引起免疫系统紊乱的情况,故淋巴细胞水平与患者病情严重程度及预后密切相关^[8]。同时,BSI 造成外周血白细胞亚群计数,尤其是中性粒细胞的增加和淋巴细胞的减少,故中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)也可以作为反映炎症状态的指标^[9]。本研究探讨 PCT 及 NLR 对不同类型 BSI 的预测和鉴别诊断作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2017 年 8 月至 2018 年 8 月本院收治的 251 例血培养阳性成年患者作为研究对象,将其分为血培养污染组和 BSI 组,以血培养双份标本培养呈阳性作为“金标准”,BSI 实验室诊断符合美国疾病控制与预防中心 1996 年 BSI 诊断标准^[10],血培养污染判断以专家共识为标准^[11]。具体临床资料见表 1。研究经本院伦理委员会批准进行,所有治疗和检查均获得患者或家属的知情同意。

表 1 BSI 组和血培养污染组一般临床资料比较

组别	n	性别(n)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	感染原因[n(%)]				
		男	女		呼吸系统感染	泌尿系统感染	腹腔感染	导管感染	术后感染
BSI 组	200	122	78	56.00±8.22	96(48.0)	69(34.5)	6(3.0)	16(8.0)	13(6.5)
血培养污染组	51	31	20	54.00±9.65	26(51.0)	14(27.5)	2(3.9)	7(13.7)	2(3.9)
t		0.056		1.212	0.453	0.658	0.421	1.325	1.302
P		0.862		0.089	0.713	0.542	0.875	0.127	0.188

1.2 研究对象纳入和排除标准

1.2.1 纳入标准 (1)临床及微生物学明确诊断为 BSI,临床标准为体温>38℃或<36℃,可伴有寒战并合并下列条件之一:有入侵门户或迁徙病灶;有全身中毒症状而无明显感染灶;有皮疹、出血点,伴有肝脾淋巴结肿大,血液中性粒细胞核左移,且无其他原因可解释;收缩压<90 mm Hg 或较之前下降 40 mm Hg。(2)年龄≥18 岁。(3)住院治疗的病史资料齐全。

1.2.2 排除标准 (1)年龄<18 岁,入院时间<24 h;(2)患有其他血液系统恶性疾病;(3)患有肝脏、肾脏、心脏及肿瘤等严重性疾病;(4)合并其他慢性感染;(5)BSI 分离出一种以上的致病菌。

1.3 方法

1.3.1 常规检测 血常规采用 DXH Coutler 全自动血细胞分析仪检测(美国贝克曼库尔特公司)。CRP 采用芬兰 Orion Diagnostica 公司生产的 QuickRead CRP 检测系统测定,所用试剂均为仪器配套试剂。

PCT 采用南京基蛋生物科技有限公司 Getein1100 荧光免疫定量分析仪及其配套试剂盒测定。

1.3.2 血培养 患者出现体温>38.5℃且根据临床表现怀疑 BSI 者,根据标准操作规程进行采集,于江苏省中医院检验科细菌室培养,查看培养阳性者细菌生长曲线,镜检阳性,接种培养 18~24 h,挑取菌落,利用 BioMerieux VITEK 2 Compact 全自动细菌鉴定仪分析。所选取患者的 PCT、血常规送检时间以及血培养送检时间相差不超过 24 h,若同一患者的送检时间间隔超过 7 d,将每次的 PCT 与血培养检测结果录入统计;若同一患者 7 d 内有两次以上的送检结果,只统计第 1 次的检测结果。

1.3.3 分组 根据细菌的生理结构不同可分为革兰阳性菌(G^+)和革兰阴性菌(G^-),临床对 G^+ 与 G^- 的治疗有着很大区别。BSI 以金黄色葡萄球菌(SA)、 G^- 多见,而凝固酶阴性葡萄球菌(CNS)导致的 BSI 由于介入治疗手段的成熟也呈上升趋势,这样与皮肤定植菌造成的血培养污染的鉴定就显得尤为重要。因此,本文初步将血培养阳性者分为 BSI 组和血培养污染组。进一步,根据 BSI 组血培养结果不同分为 SA 组、 G^- 组、CNS 组。其中 CNS 诊断标准^[12]为至少含有两项全身炎症反应综合征(SIRS)的指征,且符合下列情况之一:(1)两次或以上血培养 CNS 阳性;(2)血培养阳性时间<15 h;(3)不同部位血培养同时阳性且均为 CNS;(4)分离 CNS 耐药谱及基因型一致;(5)排除导管内定植菌。

1.3.4 PCT、NLR 及其联合诊断对不同类型 BSI 的诊断价值 根据血常规结果计算 NLR,分别绘制 PCT、NLR 单项及两项联合检测的受试者工作特征(ROC)曲线,以评价上述指标对鉴定不同 BSI 的辅助诊断价值。

1.4 统计学处理 采用统计学软件 SPSS18.0 进行

统计学分析,经分析 PCT 服从偏态分布,以 $M(P_{25} \sim P_{75})$ 表示,血培养污染组与 BSI 组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;血培养污染组、 G^- 组、SA 组、CNS 组多组间采用 K-W 秩和检验;连续数据均通过正态测试,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用方差分析,进一步两两比较采用 LSD- t 检验。对各指标绘制 ROC 曲线,计算曲线下面积(AUC)与标准误,对不同测定指标进行比较分析,将多个变量指标组合建立多个 Logistic 回归模型并进行比较,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 临床资料总体特征 符合纳入标准的 BSI 组患者 200 例,其中男 122 例,女 78 例;血培养污染组患者 51 例,其中男 31 例,女 20 例。见表 1。

2.2 不同组白细胞计数(WBC)、中性粒细胞百分比(NEU%)、淋巴细胞百分比(Lym%)、CRP、NLR、PCT 的比较 WBC、NEU%、CRP、NLR、Lym% 和 PCT 在血培养污染组和 BSI 组间差异有统计学意义($P<0.01$),见表 2。按照分组,对血培养污染组、SA 组、CNS 组、 G^- 组两两比较,结果显示,WBC 仅在 G^- 组与血培养污染组间差异有统计学意义($P<0.05$),NEU%在 G^- 组与血培养污染组、SA 组与血培养污染组、CNS 组与血培养污染组之间差异均有统计学意义($P<0.05$),NLR 在 G^- 组与血培养污染组、SA 组与血培养污染组、CNS 组与血培养污染组、 G^- 组与 CNS 组、SA 组与 CNS 组间差异均有统计学意义($P<0.05$)。CRP 在 G^- 组与血培养污染组、SA 组与血培养污染组、CNS 组与血培养污染组以及 G^- 组与 CNS 组之间差异均有统计学意义($P<0.05$)。PCT 在 G^- 组与血培养污染组、SA 组与血培养污染组、CNS 组与血培养污染组间差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 2 血培养污染组、BSI 组相关指标比较

组别	<i>n</i>	WBC($\bar{x} \pm s, \times 10^9/L$)	NEU($\bar{x} \pm s, \%$)	CRP($\bar{x} \pm s, mg/L$)	NLR($\bar{x} \pm s$)	Lym($\bar{x} \pm s, \%$)	PCT[$M(P_{25} \sim P_{75}), \mu g/L$]
血培养污染组	51	8.42±0.83	74.26±2.57	34.62±10.18	7.24±2.77	17.48±11.07	0.20(0.10~0.39)
BSI 组	200	12.38±1.06	86.42±1.26	85.27±9.08	23.90±6.93	7.32±6.05	2.90(0.89~8.69)
<i>t/Z</i>		6.54	49.24	19.54	7.78	17.65	7.04
<i>P</i>		0.002	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001

表 3 不同 BSI 分组间相关指标的比较

组别	<i>n</i>	WBC($\bar{x} \pm s, \times 10^9/L$)	NEU($\bar{x} \pm s, \%$)	CRP($\bar{x} \pm s, mg/L$)	NLR($\bar{x} \pm s$)	PCT[$M(P_{25} \sim P_{75}), \mu g/L$]
血培养污染组	51	8.46±0.79	73.78±2.65	35.77±10.12	7.10±2.65	0.20(0.10~0.39)
SA 组	54	11.31±1.67	87.21±2.12 ^b	83.50±18.50 ^b	21.82±9.20 ^{be}	1.80(0.89~5.60) ^b
G^- 组	98	12.79±1.43 ^a	87.52±1.34 ^a	91.41±11.31 ^{ad}	22.57±4.4 ^{ad}	6.25(0.96~19.31) ^a
CNS 组	48	11.10±2.24	83.76±4.51 ^c	57.56±25.75 ^c	42.64±58.81 ^c	3.29(0.41~6.65) ^c
<i>F/χ²</i>		3.13	28.03	10.5	5.31	73.46
<i>P</i>		0.020	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与血培养污染组比较,^a $P<0.05$;与血培养污染组比较,^b $P<0.05$;与血培养污染组比较,^c $P<0.05$;与 CNS 组比较,^d $P<0.05$;与 CNS 组比较,^e $P<0.05$ 。

2.3 PCT、NLR 以及两者联合检测对不同类型 BSI 的诊断价值 研究发现,PCT 鉴别 BSI 与血培养污染、G⁻与血培养污染、SA 与血培养污染、CNS 与血培养污染、G⁻与 SA 的 AUC 分别为 0. 895、0. 951、0. 877、0. 919、0. 680,具有诊断价值($P<0. 05$),但对鉴别 G⁻与 CNS、SA 与 CNS 无诊断价值($P>0. 05$)。NLR 鉴别 BSI 与血培养污染、G⁻与血培养污染、SA 与血培养污染、CNS 与血培养污染的 AUC 分别为

0. 922、0. 934、0. 929、0. 856,具有诊断价值($P<0. 05$),但对鉴别 G⁻与 SA、G⁻与 CNS、SA 与 CNS 无诊断价值($P>0. 05$)。PCT+NLR 联合检测用于鉴别 BSI 与血培养污染、G⁻与血培养污染、SA 与血培养污染、CNS 与血培养污染、G⁻与 SA 的 AUC 分别为 0. 946、0. 950、0. 947、0. 856、0. 664,具有诊断价值($P<0. 05$),但联合检测对鉴别 G⁻与 CNS、SA 与 CNS 无诊断价值($P>0. 05$)。见表 4、5,图 1~5。

表 4 PCT、NLR 对血培养污染组和不同 BSI 组的诊断价值

组别	最佳截断值		灵敏度(%)		特异度(%)		AUC		约登指数	
	PCT($\mu\text{g/L}$)	NLR	PCT	NLR	PCT	NLR	PCT	NLR	PCT	NLR
BSI 与血培养污染	0. 620	9. 409	90. 9	78. 4	84. 2	94. 7	0. 895	0. 922	0. 751	0. 731
G ⁻ 与血培养污染	0. 535	9. 317	97. 6	88. 1	88. 5	88. 5	0. 951	0. 934	0. 861	0. 766
SA 与血培养污染	0. 580	9. 560	92. 6	81. 5	84. 6	94. 9	0. 877	0. 929	0. 772	0. 764
CNS 与血培养污染	0. 540	9. 400	98. 3	70. 0	79. 4	90. 5	0. 919	0. 856	0. 794	0. 605
G ⁻ 与 SA	7. 370	—	47. 6	—	92. 6	—	0. 680	—	0. 402	—

注:—表示此项用于鉴别诊断无意义($P>0. 05$)。

表 5 PCT 与 NLR 联合检测对血培养污染组和不同 BSI 组的诊断价值

组别	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC	约登指数	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
BSI 与血培养污染	85. 2	94. 7	0. 946	0. 799	94. 1	86. 5
G ⁻ 与血培养污染	95. 2	86. 9	0. 950	0. 821	87. 9	94. 8
SA 与血培养污染	85. 2	97. 4	0. 947	0. 826	97. 0	86. 8
CNS 与血培养污染	90. 0	90. 5	0. 856	0. 805	90. 5	90. 0
G ⁻ 与 SA	54. 8	89. 9	0. 664	0. 447	84. 4	66. 5

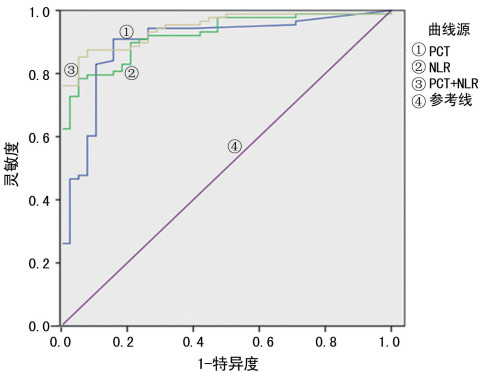


图 1 PCT、NLR 及两者联合检测用于鉴别 BSI 与血培养污染的 ROC 曲线图

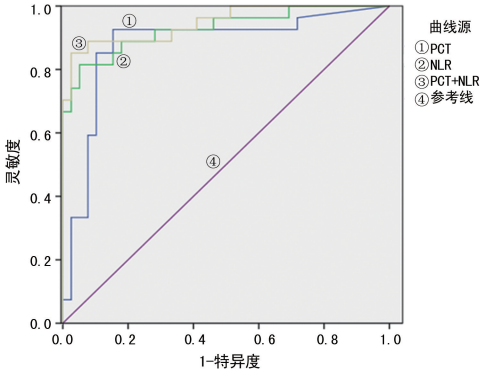


图 3 PCT、NLR 及两者联合检测用于鉴别 SA 与血培养污染的 ROC 曲线图

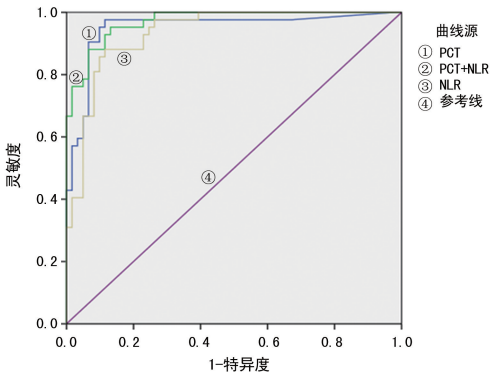


图 2 PCT、NLR 及两者联合检测用于鉴别 G⁻与血培养污染的 ROC 曲线图

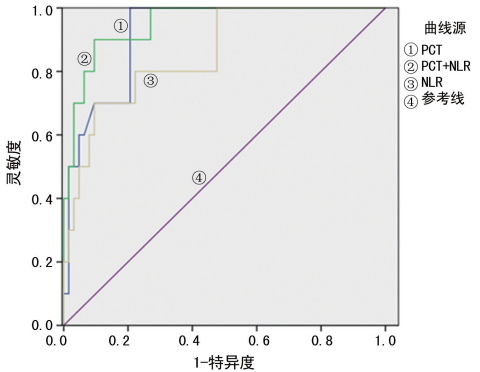


图 4 PCT、NLR 及两者联合检测用于鉴别 CNS 与血培养污染的 ROC 曲线图

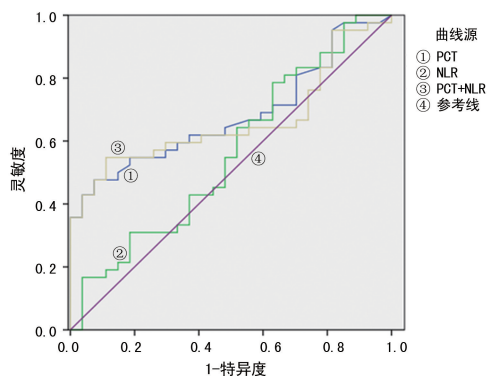


图 5 PCT、NLR 及两者联合检测用于鉴别 G⁻ 与 SA 的 ROC 曲线图

3 讨 论

本研究中,血培养阳性标本主要来源于高龄患者,此类患者基础疾病复杂、免疫力低下,极易引起 BSI,继而引起脓毒血症及其他严重并发症,导致患者死亡。据国外有关文献报道,BSI 的发生率在 1986 年仅为 1.6%,而在 20 年之后便增加到 3.1%,病死率为 21%~48%^[13]。血培养作为诊断 BSI 的“金标准”已被临床作为诊断疾病和监测病情的重要手段^[14],但其耗时长,操作复杂,有一定的污染率,并且时效性并不理想,往往给临床诊断及鉴别诊断带来一定困难。故早期诊断 BSI 的病原菌类型和评估其疾病的严重程度非常必要。

NLR 指外周血中性粒细胞数与淋巴细胞数之比,该指标的研究始于 20 世纪 90 年代,IETONI^[15]观察到一些恶性肿瘤发生扩散时外周血 WBC 中发生 NEU%升高的现象,曾提出 NLR 与癌症患者疾病发展及预后的相关推断。2004 年,WYLLIE 等^[16]研究发现,BSI 患者的淋巴细胞明显减少,其原因是在细菌刺激下 T 细胞出现大量凋亡,使机体免疫功能下降,增加耐药菌感染的概率,进而出现多器官功能障碍综合征(MODS),甚至死亡。

近年来研究发现,血中 PCT、CRP 等在脓毒症的早期诊断中可作为预警和预后判断的炎症指标,有一定临床意义。VAN NIEUWKOOP 等^[17]的研究报告同样指出,PCT 在诊断 BSI 时 AUC 为 0.73,最佳截断值为 0.5 μg/L 时对 BSI 最具诊断价值,其阳性预测值为 41.0%,阴性预测值为 93.0%。国内张有江等^[18]研究指出血浆 PCT 诊断 BSI 的 AUC 为 0.801,最佳截断值为 0.7 μg/L 时的阳性预测值为 41.0%,阴性预测值为 95.4%。本文研究发现,血浆 PCT 诊断 BSI 的最佳截断值为 0.620 μg/L,AUC 为 0.895,与前文报道一致。

目前,国内研究报道 NLR 及 PCT 等指标可以用于早期预测 BSI^[19],但将 PCT、NLR 等指标联合检测并用于鉴别不同类型 BSI 的研究较少,因此本研究将不同指标联合用于诊断 BSI,并评价了 PCT、NLR 及

联合检测用于诊断 BSI 和鉴别不同类型 BSI 的价值。

本文研究发现,针对不同类型的 BSI,PCT 和 NLR 均表现出一定的应用价值。在鉴别 BSI 与血培养污染、G⁻ 与血培养污染、CNS 与血培养污染、SA 与血培养污染时,PCT、NLR 都表现出了较好的诊断效能,灵敏度和特异度均较高,但 PCT 的灵敏度要高于 NLR,而 NLR 的特异度要高于 PCT。将两者联合检测,AUC 值、灵敏度和特异度都有不同程度地提升,表现出更好的诊断能力。

在鉴别 SA 与 G⁻ 时,仅 PCT 表现出了诊断价值,其 AUC、最佳截断值、灵敏度、特异度分别为 0.680、7.370 μg/L、47.6%、92.6%;NLR 无诊断价值($P>0.05$);联合检测的 AUC、灵敏度、特异度为 0.664、54.8%、89.9%。表明 PCT 在鉴别 G⁻ 与 SA 时,较 NLR 具有更高的诊断效能,并与联合检测比较,AUC 值和灵敏度更高。

在鉴别 G⁻ 与血培养污染时,PCT 的灵敏度、特异度及约登指数均较 NLR 及联合检测更高,且 PCT 的 AUC 值略大于联合检测的 AUC 值,这表明 PCT 在鉴别 G⁻ 导致的 BSI 更具优势。有学者给内毒素休克鼠体内输注 PCT,发现其存活率降低,死亡率升高,提示 PCT 是内毒素休克时的有害介质^[20-21],表明 PCT 水平与 G⁻ 感染有密切联系。而本研究结果同样证实,G⁻ 感染的刺激是诱发患者机体 PCT 水平升高的一个重要原因。而顾敏等^[22]研究亦发现,G⁻ 感染组血浆 PCT 水平明显高于 G⁺ 感染组,当最佳截断值为 5.611 μg/L 时,其灵敏度为 73.70%,特异度为 81.80%,故认为血中 PCT 水平的高低有助于区分是 G⁻ 杆菌还是 G⁺ 球菌感染,可为临床及时使用不同类型的抗菌药物提供支持。

血中 PCT、NLR 等炎症指标检测便捷,可弥补血培养时效性差、易污染的不足,然而这些指标在血中水平的高低并不能反映 BSI 的病原菌,在如何选择抗菌药物时,血培养检测及药敏试验的价值是毋庸置疑的。故将血中一些炎症指标定量检测与血培养动态检测结合,可以极大地提高对细菌性 BSI 患者临床诊断的正确性,鉴别污染菌导致的假阳性,同时可以缩短其诊断时间,提高诊断效率,为早期的经验用药提供帮助,降低病死率。

检测上述炎症因子等指标在早期检测 BSI 中具有速度快、操作简便、高灵敏度、高特异度的优点,尤其是连续观测脓毒症患者血中 PCT、NLR 等指标,还可预测不同类型的 BSI 及鉴别是否存在由于操作不规范等原因造成的定植菌污染的情况,为指导抗菌药物的使用提供了重要的实验支持。因此,联合检测可能是最有价值的检测方法,有望早期应用于细菌性 BSI 患者的临床诊断。在今后的研究中,笔者希望对不同类型 BSI 患者血中不同炎症因子体内水平的差

异在诊断方面的意义进行更深入而细致的探索。

4 结 论

综上所述, PCT、NLR 能够较好地预测 BSI, 与 BSI 有着较好的相关性, 可以作为早期预测 BSI 的指标。同时, 本研究发现, PCT、NLR 对鉴别不同类型的 BSI 有着一定价值, 可以为临床提供早期的用药指导。而两者联合诊断, 能够不同程度地提高不同类型的 BSI 的诊断效率, 为临床诊断治疗 BSI 提供新的思路。

参考文献

- [1] 翟华丽, 刘艳丽, 丁丽丽, 等. 2012—2014 年医院血培养主要病原菌分布及耐药性分析[J]. 现代检验医学杂志, 2015, 30(3): 104-110.
- [2] WARREN D K, ZACK J E, ELWARD A M, et al. Nosocomial primary bloodstream infections in intensive care unit patients in a nonteaching community medical center: a 21-month prospective study[J]. Clin Infect Dis, 2001, 33(8): 1329-1335.
- [3] COLLIN B A, LEATHER H L, WINGARD J R, et al. Evolution, incidence, and susceptibility of bacterial bloodstream isolates from 519 bone marrow transplant patients[J]. Clin Infect Dis, 2001, 33(7): 947-953.
- [4] KLEVENS R M, EDWARDS J R, RICHARDS C L, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U. S. hospitals, 2002[J]. Public Health Rep, 2007, 122(2): 160-166.
- [5] MOORE M S, MCCARROLL M G, MCCANN C D, et al. Direct screening of blood by PCR and pyrosequencing for a 16S rRNA gene target from emergency department and intensive care unit patients being evaluated for bloodstream infection [J]. J Clin Microbiol, 2016, 54(1): 99-105.
- [6] 杜斌, 陈德昌, 潘家绮, 等. 降钙素原与白介素-6 的相关性优于传统的炎症指标[J]. 中华危重病急救医学, 2002, 14(8): 474-477.
- [7] 刘慧琳, 刘桂花, 马青变. 降钙素原对急诊脓毒症患者早期诊断的价值[J]. 中华危重病急救医学, 2012, 24(5): 298-301.
- [8] 刘慧琳, 刘桂花, 田兆兴. 脓毒症患者血中淋巴细胞水平的变化[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26(3): 148-152.
- [9] SCHROEDER S, LINDEMANN C, DECKER D, et al. Increased susceptibility to apoptosis in circulating lymphocytes of critically ill patients[J]. Langenbecks Arch Surg, 2001, 386(1): 42-46.
- [10] RICHTER S S, BEEKMANN S E, CROCO J L, et al. Minimizing the workup of blood culture contaminants;

implementation and evaluation of a laboratory-based algorithm[J]. J Clin Microbiol, 2002, 40(7): 2437-2444.

- [11] 中华预防医学会医院感染控制分会. 临床微生物标本规范化采集和送检中国专家共识[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(20): 3192-3199.
- [12] 吴攀. 降钙素原鉴别儿童凝固酶阴性葡萄球菌 BSI 与污染的价值[J]. 实用预防医学, 2014, 21(10): 1255-1259.
- [13] RODRÍGUEZ-CRÉIXEMSM, ALCALA, MUNOZ P, et al. Bloodstream infections: evolution and trends in the microbiology workload, incidence, and etiology, 1985-2006[J]. Medicine (Baltimore), 2008, 87(4): 234-249.
- [14] SUN Y M, HOANG T, NEUBAUER J A, et al. Opioids protect against substantia nigra cell degeneration under conditions of iron deprivation: a mechanism of possible relevance to the Restless Legs Syndrome (RLS) and Parkinson's disease [J]. J Neurol Sci, 2011, 304(1/2): 93-101.
- [15] IETONI K. A study on the role of granulocytes in Carcinoma-bearing host-G/L ratio as a new host indicator[J]. Nihon Gan Chiryo Gakkai Shi, 1990, 25(3): 662-671.
- [16] WYLLIE D H, BOWLER I C, PETO T E. Relation between lymphopenia and bacteraemia in UK adults with medical emergencies[J]. J Clin Pathol, 2004, 57(9): 950-955.
- [17] VAN NIEUWKOOP C, BONTEN T N, VAN'T WOUT J W, et al. Procalcitonin reflects bacteremia and bacterial load in urosepsis syndrome: a prospective observational study[J]. Crit Care, 2010, 14(6): R206-R208.
- [18] 张有江, 王欢, 罗燕萍, 等. 定量降钙素原测定在血流感染诊断中的应用[J]. 军医进修学院学报, 2010, 31(12): 1219-1221.
- [19] 陈炜, 赵磊, 牛素平, 等. 不同炎症因子对细菌性 BSI 所致脓毒症患者的早期诊断价值[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26(3): 165-170.
- [20] 奚晶晶, 王红, 杨钧. 降钙素原在脓毒症患者中的动态变化及中药干预的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2007, 14(6): 327-329.
- [21] NYLEN E S, W HANG K T, SNIDER JR R H, et al. Mortality is increased by procalcitonin and decreased by an antiserum reactive to procalcitonin in experimental sepsis[J]. Crit Care Med, 1998, 26(6): 1001-1006.
- [22] 顾敏, 包正军, 曾欣荣, 等. 革兰阳性与阴性菌感染血清降钙素原水平比较[J]. 中国感染控制杂志, 2011, 10(6): 449-451.

(收稿日期: 2019-10-22 修回日期: 2020-01-03)