

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.09.013

IL-6、CRP、NLR 和 NT-proBNP 对老年心力衰竭合并肺炎的诊断价值*

吴政燮, 韩才均, 崔海霞, 朴美花[△]

延边大学附属医院医学检验科, 吉林延吉 133000

摘要:目的 探讨白细胞介素-6(IL-6)、C-反应蛋白(CRP)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)和 N 末端前脑钠肽前体(NT-proBNP)对老年心力衰竭(以下简称心衰)合并肺炎的诊断价值。方法 选取 2022 年 4 月至 2023 年 4 月该院收治的 165 例老年心衰患者作为研究对象,根据是否合并肺炎分为心衰合并肺炎组(78 例)和单纯心衰组(87 例),根据美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级标准分为Ⅱ级组(59 例)和Ⅲ级+Ⅳ级组(106 例)。比较各组 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平和 NLR;采用 Spearman 相关分析 IL-6、CRP、NLR 与 NT-proBNP 水平的相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线评估 IL-6、CRP、NLR、NT-proBNP 单独及联合检测对心衰患者合并肺炎的诊断效能。结果 心衰合并肺炎组 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平及 NLR 明显高于单纯心衰组($P<0.05$),Ⅲ级+Ⅳ级组 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平及 NLR 明显高于Ⅱ级组($P<0.05$)。Spearman 相关性分析结果显示,NT-proBNP 水平与 IL-6、CRP、NLR 水平呈正相关($r=0.263, 0.419, 0.468, P<0.001$)。IL-6、CRP、NLR 和 NTproBNP 联合诊断心衰合并肺炎的曲线下面积(AUC)为 0.726(95%CI: 0.650~0.803),灵敏度为 67.9%,特异度为 71.3%。结论 心衰合并肺炎患者 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平和 NLR 明显高于单纯心衰患者,上述 4 项指标联合检测对心衰合并肺炎患者有一定的诊断效能。

关键词:白细胞介素-6; C-反应蛋白; 中性粒细胞淋巴细胞比; N 末端前脑钠肽前体; 心力衰竭; 肺炎

中图法分类号:R563.1;R541.6

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2024)09-1250-05

Expression and diagnostic value of IL-6, CRP, NLR and NT-proBNP in elderly patients with heart failure complicated by pneumonia*

WU Zhengxie, HAN Caijun, CUI Haixia, PIAO Meihua[△]

Department of Laboratory, Yanbian University Hospital, Jilin, Yanji 133000, China

Abstract: Objective To investigate the diagnostic value of interleukin-6 (IL-6), C-reactive protein (CRP), neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) in elderly patients with heart failure (HF) combined with pneumonia. **Methods** A total of 165 elderly patients with HF admitted to the hospital from April 2022 to April 2023 were selected as the study subjects, and which were divided into the HF combined with pneumonia group (78 cases) and the HF group (87 cases) according to whether or not they were combined with pneumonia, class II group (59 cases) and class III + IV group (106 cases) according to the cardiac function classification standard of the New York Heart Association (NYHA) of the United States. The levels of IL-6, CRP, NT-proBNP and NLR were compared between different groups. Spearman's correlation was used to analyze the correlation between NT-proBNP level and the levels of IL-6, CRP and NLR. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the diagnostic effects of IL-6, CRP, NLR and NT-proBNP alone and in combination on HF combined with pneumonia. **Results** The levels of IL-6, CRP, NT-proBNP and NLR in the HF combined with pneumonia group were significantly higher than those in the HF group ($P<0.05$); the levels of IL-6, CRP, NT-proBNP and NLR in the class III + IV group were significantly higher than those in the class II group ($P<0.05$). The results of the Spearman's correlation analysis showed that NT-proBNP level was positively correlated with IL-6, CRP levels and NLR ($r=0.263, 0.419, 0.468, P<0.001$). The area under the curve (AUC) for the combined diagnosis of IL-6, CRP, NLR and NTproBNP was 0.726 (95%CI: 0.650—0.803), with a sensitivity of 67.9% and a specificity of 71.3%. **Conclusion** The levels of IL-6, CRP, NT-proBNP and NLR in patients with HF and pneumonia were significantly higher than those in patients with HF alone, and the combination of the above

* 基金项目:延边大学应用基础项目(ydkj202230)。

作者简介:吴政燮,男,检验医师,主要从事血液和体液检测方向的研究。△ 通信作者, E-mail:87599706@qq.com。

four indexes has certain diagnostic efficacy in patients with HF and pneumonia.

Key words:interleukin-6; C-reactive protein; neutrophil-to-lymphocyte ratio; N-terminal pro-B-type natriuretic peptide; heart failure; pneumonia

心力衰竭(以下简称心衰)是由心脏收缩或舒张功能异常引起的一组临床综合征。随着人口老龄化和心血管疾病(如高血压、冠心病)发病率的升高,以及心肌梗死和心脏瓣膜病治疗效果的提高,心衰在老年人中的发病率不断增加^[1]。呼吸道感染是导致心衰患者复发入院的主要诱因,随着年龄的增长,肺炎引发心衰的风险也增加^[2]。白细胞介素-6(IL-6)和C-反应蛋白(CRP)是具有炎症介质和免疫调节功能的指标,而N末端前脑钠肽前体(NT-proBNP)是心脏细胞释放的激素,中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)通常用于评估炎症状态和免疫系统活动水平。以上指标在心衰和肺炎中的相关研究已有相关报道^[3-6]。本研究回顾性研究了老年心衰合并肺炎患者中IL-6、CRP、NTproBNP水平和NLR,以评估其对心衰合并肺炎的诊断价值,为优化临床检验项目提供依据,从而降低医疗资源浪费。现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2022 年 4 月至 2023 年 4 月本院收治的 165 例老年心衰患者作为研究对象,其中 78 例合并肺炎患者作为心衰合并肺炎组,剩余 87 例未合并肺炎的心衰患者作为单纯心衰组。按照美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级标准^[7],将本组研究对象分为Ⅱ级组(59 例)和Ⅲ级+Ⅳ级组(106 例)。纳入标准:(1)年龄≥60 岁;(2)心衰的诊

断符合 2018 年中华医学会心血管病分会《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》^[8]中的诊断标准;(3)肺炎的诊断符合《中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版)》中的诊断标准^[9];(4)临床资料完整。排除标准:(1)合并先天性心脏病、恶性肿瘤、严重肝肾功能不全或肺外其他严重感染;(2)近期做过手术或受过外伤;(3)入院前进行过肺炎相关治疗。单纯心衰组和心衰合并肺炎组患者的一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1,具有可比性。本研究所有研究对象均对本研究知情,并签署知情同意书。本研究通过本院医学伦理委员会审批通过(批号:延医伦理 2023004 号)。

1.2 方法 采集患者清晨空腹 EDTA 抗凝静脉血 3~5 mL 与速凝静脉血 3~5 mL。EDTA 抗凝静脉血采用万孚 FS-301 化学发光仪(广州万孚生物技术股份有限公司)检测 IL-6 和 CRP 水平;采用迈瑞 BC-6800PLUS 血细胞分析仪(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司)测定中性粒细胞计数和淋巴细胞计数,然后根据公式($NLR = \text{中性粒细胞计数} / \text{淋巴细胞计数}$)计算 NLR。速凝静脉血以 4 000 r/min 离心 3 min 后,采用安图生物 A2000Plus 化学发光仪(郑州安图生物工程股份有限公司)检测 NT-proBNP 水平。所用试剂均为原厂配套试剂。

表 1 两组患者一般资料比较[M(P_{25} , P_{75})或 n(%)]

组别	n	年龄 (岁)	性别		有吸烟史	有饮酒史	基础病	
			男	女			糖尿病	高血压
单纯心衰组	87	69(60,77)	48(55.17)	39(44.83)	29(33.33)	17(19.54)	29(33.33)	48(55.17)
心衰合并肺炎组	78	74(66,79)	49(62.82)	29(37.18)	30(38.46)	20(25.64)	25(32.05)	51(65.38)
Z 或 χ^2		0.312	0.993	0.471	0.880	0.031	1.787	
P		0.032	0.319	0.493	0.348	0.861	0.181	

1.3 统计学处理 采用 SPSS23.0 统计软件进行数据分析,采用 GraphPad prism8.0 软件进行绘图。非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用秩和检验;计数资料以例数、百分率表示,两组间比较采用 χ^2 检验;采用 Spearman 相关分析 IL-6、CRP、NLR 与 NT-proBNP 水平的相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线评估 IL-6、CRP、NLR、NT-proBNP 单独及联合检测对心衰合并肺炎的诊断效能。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 单纯心衰组与心衰合并肺炎组 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平及 NLR 比较 心衰合并肺炎组 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平及 NLR 明显高于单纯心衰

组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

2.2 Ⅱ级组与Ⅲ级+Ⅳ级组 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平及 NLR 比较 Ⅲ级+Ⅳ级组 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平及 NLR 明显高于Ⅱ级组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

2.3 IL-6、CRP、NLR 与 NT-proBNP 水平的相关性分析 Spearman 相关性分析结果显示,NT-proBNP 水平与 IL6、CRP、NLR 均呈正相关($r=0.263, P<0.001; r=0.419, P<0.001; r=0.468, P<0.001$),见图 1。

2.4 IL-6、CRP、NLR 及 NT-proBNP 单独及联合检测对心衰合并肺炎的诊断价值 以单纯心衰患者为阴性样本,心衰合并肺炎患者作为阳性样本,绘制

ROC 曲线。ROC 曲线分析结果显示, IL-6、CRP、NLR 及 NT-proBNP 联合诊断心衰合并肺炎的曲线下面积(AUC)为 0.726(95%CI:0.650~0.803),明显高于 IL-6(AUC:0.649,95%CI:0.565~0.734)、

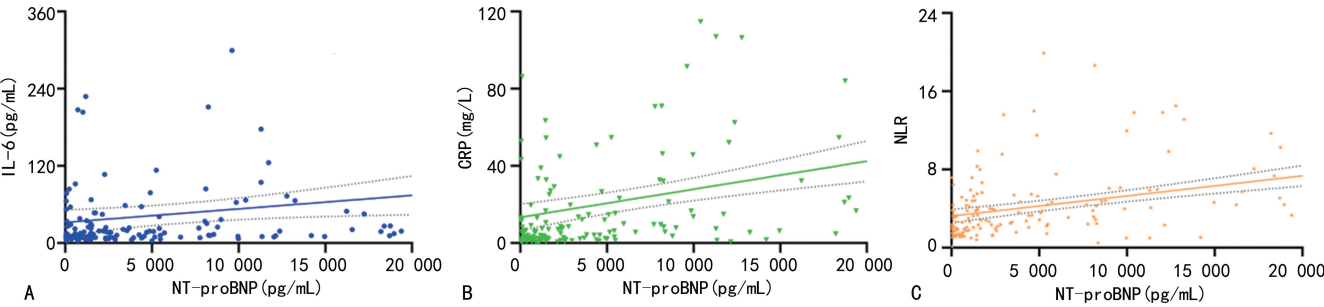
CRP(AUC:0.697,95%CI:0.567~0.734)、NLR(AUC:0.678,95%CI:0.596~0.760)、NTproBNP(AUC:0.635,95%CI:0.550~0.720)单独检测,见表 5 和图 2。

表 2 单纯心衰组与心衰合并肺炎组 IL-6、CRP、NTproBNP 水平及 NLR 比较[M(P₂₅,P₇₅)]

组别	n	IL-6(pg/mL)	CRP(mg/L)	NLR	NT-proBNP(pg/mL)
单纯心衰组	87	11.60(8.50,25.60)	4.00(1.80,9.70)	2.74(1.56,4.61)	1 530(501,5 420)
心衰合并肺炎组	78	20.90(13.22,45.45)	14.20(3.85,50.00)	4.40(2.83,6.22)	4 620(1 439,12 680)
Z		0.867	1.921	1.501	0.558
P		<0.001	<0.001	<0.001	0.003

表 3 Ⅱ级组与Ⅲ级+Ⅳ级组 IL-6、CRP、NTproBNP 水平及 NLR 比较[M(P₂₅,P₇₅)]

组别	n	IL-6(pg/mL)	CRP(mg/L)	NLR	NT-proBNP(pg/mL)
Ⅱ级组	59	14.00(8.65,27.05)	4.90(1.00,15.95)	2.68(1.54,4.41)	965(99,3 713)
Ⅲ级+Ⅳ级组	106	18.10(11.22,46.50)	7.25(2.80,28.58)	4.00(2.42,6.10)	4 491(1 487,10 302)
Z		2.179	2.179	2.588	4.622
P		0.029	0.010	0.004	<0.001



注: A、B、C 分别为 NT-proBNP 水平与 IL6、CRP、NLR 的散点图。
图 1 IL-6、CRP、NLR 水平与 NT-proBNP 水平关系的散点图

表 5 IL-6、CRP、NLR、NT-proBNP 单独及联合检测对心衰合并肺炎的诊断效能

项目	AUC(95%CI)	最佳截数值	灵敏度(%)	特异度(%)	P
IL-6	0.649(0.565~0.734)	12.3 pg/mL	78.2	67.8	0.001
CRP	0.697(0.567~0.734)	10.325 mg/L	57.7	77.0	<0.001
NLR	0.678(0.596~0.760)	4.005	55.1	72.4	<0.001
NT-proBNP	0.635(0.550~0.720)	1 470 pg/mL	74.4	49.4	0.002
4 项联合	0.726(0.650~0.803)	—	67.9	71.3	<0.001

注:—表示无数据。

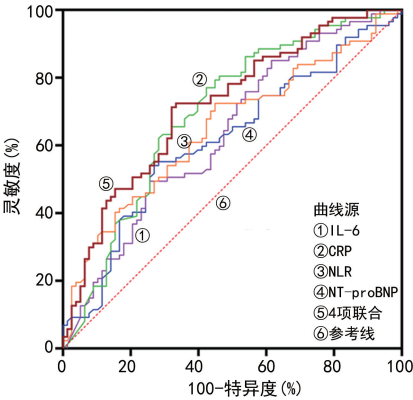


图 2 IL-6、CRP、NLR、NT-proBNP 单独及联合检测诊断心衰合并肺炎的 ROC 曲线

3 讨 论

心衰是一种高发病率、高病死率的进行性疾病,老年人和慢性病患者更易患病。老年心衰患者在合并肺炎时常表现出症状不典型、体温变化不明显、白细胞计数或中性粒细胞计数增高不明显、早期影像学改变不典型等特点,可能会导致误诊或漏诊的情况发生。另外在疾病诊断相关组付费系统(DRGs)和临床路径等医疗管理措施实施后,医学检验科面临着精简检验项目让有价值的检验项目在临床诊疗中发挥作用等巨大挑战^[10]。因此,在众多炎症指标中,寻找适用于老年心衰患者合并肺炎的筛查指标,提高诊断准确性和早期干预,从而改善老年心衰患者合并肺炎

的管理变得非常重要。

IL-6 是一种具有促炎及抗炎作用的白细胞介素,其水平会在组织损伤、感染或患类风湿关节炎、肿瘤等疾病时升高^[8]。CRP 是由肝脏产生的一种急性期反应物,当发生局部组织炎症、细菌感染、心肌炎等情况时其水平会升高。有研究表明,炎症标志物 CRP 和 IL-6 的水平升高程度与感染的严重程度相关,可用于监测感染的治疗效果,同时也是心衰患者短期死亡的重要指标^[11-12]。NLR 可以反映炎症程度和免疫系统状态,在临床上被广泛用于评估炎症性疾病、感染和肿瘤等的严重程度和预后情况。有研究报道 NLR 还可以预测不同患者中心血管风险和短期死亡风险^[13-14]。NT-proBNP 是由心脏细胞产生的肽类物质,是目前慢性心衰公认的重要预后预测因子。

本研究结果显示,心衰合并肺炎组患者的 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平和 NLR 均高于单纯心衰组($P<0.05$),这与林长煜等^[15]及刘湘园等^[16]的研究结果一致。当 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平和 NLR 在心衰患者中升高时,提示可能存在其他感染,如肺炎等^[17-18]。心衰患者合并肺炎时,IL-6、CRP 和 NLR 升高可能与炎症反应、免疫细胞的激活及免疫调节失衡等因素有关;而 NT-proBNP 的增高可能与心衰、炎症反应及血流动力学改变等因素相关^[13]。

本研究结果显示,Ⅲ级+Ⅳ级组的 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平和 NLR 均高于Ⅱ级组($P<0.05$),并且 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平和 NLR 与心功能分级均呈正相关($P<0.05$),说明以上 4 个指标能够反映心功能的严重程度。这可能与 IL-6 主要在白细胞中产生,而部分在心肌细胞中产生,并且 IL-6 可通过增加一氧化氮合酶来改变心室功能,参与 CHF 患者的心室功能障碍有关。CRP 和 NLR 的升高可以反映炎症存在情况和严重程度,以及对免疫细胞的激活反应,从而与心功能状态相关^[19-20]。此外,中性粒细胞在心脏病的发展过程中发挥着重要作用,并且其数量和活性的增加也可能导致 NLR 的升高。作为一种生物标志物,NT-proBNP 广泛用于评估心功能状态。其机制可能与心肌纤维张力增加时心脏负荷增加、心肌细胞的损伤和死亡,以及血管内皮功能受损导致心血管系统代谢异常和血流动力学改变有关^[21]。本研究结果显示,NT-proBNP 与 IL-6、CRP、NLR 之间存在明显的相关性,这可能与它们共同参与炎症反应、免疫应答等过程有关。

本研究使用 ROC 曲线来评估不同指标的诊断效能。结果显示,单独使用 IL-6 诊断心衰合并肺炎的 AUC 为 0.649,灵敏度为 78.2%,特异度为 67.8%;CRP 诊断的 AUC 为 0.697,灵敏度为 57.7%,特异度为 77.0%;NLR 诊断的 AUC 为 0.678,灵敏度为 55.1%,特异度为 72.4%;NT-proBNP 诊断的 AUC 为 0.635,灵敏度为 74.4%,特异度为 49.4%。心衰合

并肺炎是由炎症反应、细胞因子释放、免疫调节等多种因素共同参与的过程。因此,单一指标无法完全反映整个病理生理过程。故在本研究中,对 NT-proBNP 与 IL-6、CRP、NLR 进行联合分析,结果发现 4 项指标联合检测诊断心衰合并肺炎的 AUC 为 0.726,灵敏度为 67.9%,特异度为 71.3%,诊断效能优于各指标单独检测。

综上所述,老年心衰合并肺炎患者 IL-6、CRP、NT-proBNP 水平和 NLR 明显高于单纯心衰患者,是反映心衰患者合并肺炎的检测指标,4 项指标联合检测有助于提高心衰患者合并肺炎的诊断效能。

参考文献

- [1] 胡坚,邱元芝,彭乐,等.不同性别和年龄段老年慢性心力衰竭患者的临床特点[J].中华老年心脑血管病杂志,2014,16(10):1019-1023.
- [2] 中国急性心力衰竭急诊临床实践指南(2017).中华急诊医学杂志,2017,26(12):1347-1347.
- [3] 李敏.重症肺炎患者中性粒细胞/淋巴细胞比值和红细胞分布宽度及其 28 d 死亡风险的预测价值[J].湖南师范大学学报(医学版),2021,18(4):255-258.
- [4] 赵媛媛,王帅力,高晓莉.重症肺炎患儿血清 PCT、IL-6、CRP、SAA 水平变化及其与 CK-MB、cTnT、NT-proBNP 的相关性分析[J].检验医学与临床,2022,19(21):2984-2987.
- [5] 户振花.CHD 伴心衰患者血清 HO-1、Lp(a)、hs-CRP、IL-6 的变化与心功能的关系[J].实验与检验医学,2019,37(01):124-126.
- [6] 苗利辉,李京,王明虎,等.B 型利钠肽、白细胞介素 6 及 APACHE II 评分对老年重症肺炎合并心力衰竭患者预后的评估价值[J].中华心力衰竭和心肌病杂志,2023,7(1):11-16.
- [7] FISHER J. New York heart association classification[J]. Arch Intern Med,1972,129(5):836.
- [8] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中国医师协会心力衰竭专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J].中华心力衰竭和心肌病杂志,2018,2(4):196-225.
- [9] 中华医学会呼吸病学分会.中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版)[J].中华结核和呼吸杂志,2016,39(4):253-279.
- [10] 陈鸣,朱兆芳,崔丽艳,等.DRGs 背景下检验医学未来的发展方向[J].国际检验医学杂志,2022,43(12):1409-1412.
- [11] 张锦鹏,王颢典,任华建.IL-6 在相关疾病中作用机制的研究进展[J].医学研究与战创伤救治,2023,36(2):196-201.
- [12] 王开东,陆冠一,刁先坪,等.中性粒细胞淋巴细胞比值联合患病年龄在双表型肝细胞癌诊断中的应用价值.中华医学杂志,2022,102(46):3686-3692.
- [13] DEMISSEI B G, VALENTE M A E, CLELAND J G, et al. Optimizing clinical use of biomarkers in high-risk acute heart failure patients[J]. Eur J Heart Fail, 2016, 18(3):269-280.

(下转第 1258 页)

毒症患儿预后有一定的预测价值。同时应加强对凉山彝族自治州婴幼儿呼吸道疾病的关注,并加强对婴幼儿疫苗接种的宣传。

参考文献

[1] ANGELE M K, PRATSCHKE S, HUBBARD W J, et al. Gender differences in sepsis; cardiovascular and immunological asoects[J]. Virulence, 2014, 5(1): 12-19.

[2] 王卫凯, 宋雅琪, 苏彩琴, 等. 甘肃省少数民族儿童脓毒症死亡的相关危险因素分析[J]. 临床急诊杂志, 2020, 21(2): 168-171.

[3] GOLDSTEIN B, GIROIR B, RANDOLPH A, et al. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics[J]. Pediatr Crit Care Med, 2005, 6(1): 2-8.

[4] 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.

[5] FLEISCHMANN-STRUZEK C, GOLDFARB D M, SCH-LATTMANN P, et al. The global burden of paediatric and neonatal sepsis: a systematic review[J]. Lancet Respir Med, 2018, 6(3): 223-230.

[6] XIAO C, WANG S, FANG F, et al. Epidemiology of pediatric severe sepsis in main PICU centers in Southwest China[J]. Pediatr Crit Care Med, 2019, 20(12): 1118-1125.

[7] 陈捷, 新有鹏, 董胜英, 等. 2018 至 2021 年山东省多中心 PICU 严重脓毒症儿童的流行病学特征分析[J]. 中国小儿急救医学, 2023, 30(4): 266-270.

[8] 苏光裕, 樊春宁, 方宝玲, 等. 儿童社区获得性感染性休克: 一项单中心回顾性队列研究[J]. 世界儿科学杂志, 2022, 18(11): 734-745.

[9] 马娟. 儿童脓毒症的临床特点及严重脓毒症的相关因素分析[D]. 银川: 宁夏医科大学, 2022.

[10] 王小如, 靳有鹏, 山东省儿童脓毒症诊治协作组. 儿童严重脓毒症数据库的建立及应用[J]. 中国小儿急救医学, 2022, 29(4): 282-287.

[11] 黎耀文, 林洁琼, 熊海芮, 等. 2020—2021 年深圳市儿童医院儿童重症肺炎流行病学与临床特征分析[J/CD]. 新发传染病电子杂志, 2023, 8(3): 53-58.

[12] 肖莹苹. 儿童脓毒症分临床特征分析[D]. 广州: 南方医科大学, 2021.

[13] 曹良海. 四川省地级市三甲医院 ICU 脓毒症流行病学调查研究[D]. 南充: 川北医学院, 2019.

[14] 倪鑫等. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019 年版)[J]. 全科医学临床与教育, 2019, 17(9): 771-777.

[15] MORITA Y, MASTERS E A, SCHWARZ E M, et al. Interleukin-27 and its diverse effects on bacterial infections[J]. Front Immunol, 2021, 12: 678515.

[16] WEISS S L, FITZGERALD J C, PAPPACHAN J, et al. Global epidemiology of pediatric severe sepsis: the sepsis prevalence, outcomes, and therapies study[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2015, 191(10): 1147-1157.

[17] Southeast Asia Infectious Disease Clinical Research Network. Causes and outcomes of sepsis in southeast Asia: a multinational multicentre cross-sectional study[J]. Lancet Glob Health, 2017, 5(2): e157-e167.

[18] DE SOUZA D C, SHIEH H H, BARREIRA E R, et al. Epidemiology of sepsis in children admitted to PICUs in south America[J]. Pediatr Crit Care Med, 2016, 17(8): 727-734.

[19] 肖长雪, 许峰. 中国西南地区儿童严重脓毒症流行病学调查[N]. 医学参考报, 2022-12-9(3).

[20] 严春宏, 方兴. 惠州市儿童脓毒症病原及其死亡的危险因素分析[J]. 现代养生 2023, 23(17): 1291-1294.

[21] 程晔, 应佳云, 刘彦婷, 等. 《2020 拯救脓毒症运动国际指南: 儿童脓毒性休克和脓毒症相关器官功能障碍管理》解读[J]. 中国小儿急救医学, 2020, 27(4): 241-248.

[22] 周利兵, 陈娇, 杜晓晨, 等. 探讨 3 种评分系统对儿童严重脓毒症预后的评估价值[J]. 中国当代儿科杂志, 2019, 21(9): 898-903.

[23] 张春侠, 蔡盈, 丁可, 等. 4 种评分系统对脓毒症患者预后的预测价值[J]. 临床急诊杂志, 2020, 21(12): 991-995.

(收稿日期: 2024-02-05 修回日期: 2024-04-03)

(上接第 1253 页)

[14] 陈婧, 张亚芬, 林祥芳, 等. NLR 及 CRP/ALB 比值与老年慢性心力衰竭短期预后的相关性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(21): 2673-2676.

[15] 林长煜, 张志武, 陈立科, 等. 血清降钙素原、脑钠肽、C 反应蛋白浓度在急性左心衰合并肺炎患者中的变化及临床意义[J]. 岭南心血管病杂志, 2022, 28(1): 55-58.

[16] 刘湘园, 张婷, 周丽. 血清 PCT、NLR 联合胸部 CT 表现预测重症肺炎预后价值分析[J]. 中国实验诊断学, 2022, 26(5): 653-657.

[17] 赵晴, 赵红梅, 陈亚青, 等. 老年人心衰合并肺部感染病原菌分布及其对血炎性因子水平影响相关分析[J]. 解放军预防医学杂志, 2019, 37(6): 34-35.

[18] 王沛, 李方方. 急性左心衰竭合并社区获得性肺炎患者的

病原菌分布及 PCT、CRP 检测的临床价值[J]. 海南医学, 2019, 30(21): 2751-2754.

[19] 黄飞, 梁磊. PCT、NT-pro-BNP 在心力衰竭并肺炎疾病程度、预后评估中的作用[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022, 14(12): 2125-2128.

[20] 赵秋红, 吕丽萍, 鞠录升. hs-CRP 及 NT-proBNP 对慢性心衰患者心衰程度及预后判断的价值[J]. 系统医学, 2022, 7(23): 65-67.

[21] 齐晓瑜, 李敬, 张羽, 等. 可溶性生长刺激表达基因 2 蛋白和 MHR 及 NLR 在重症心力衰竭中的相关性研究[J]. 临床急诊杂志, 2022, 23(4): 283-288.

(收稿日期: 2023-08-04 修回日期: 2023-12-25)