

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.06.015
文章编号: 1005-8982 (2023) 06-0082-06

临床研究·论著

可溶性髓系细胞触发受体-1、降钙素原、脑钠肽联合检测对老年患者重症肺炎预后的评估价值

杨丽秋¹, 陈雪英², 陈艳², 杨国辉³

(1. 贵州医科大学, 贵州 贵阳 550025; 2. 贵阳市第二人民医院 呼吸与危重症医学科, 贵州 贵阳 550023; 3. 贵州医科大学附属医院 内科ICU, 贵州 贵阳 550004)

摘要: 目的 探讨血清可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1)、降钙素原(PCT)、脑钠肽(BNP)联合检测对老年患者重症肺炎(SP)预后的评估价值。**方法** 选取2019年2月—2022年1月贵州医科大学附属医院内科重症监护治疗病房(ICU)收治的127例老年SP患者作为研究对象。统计患者入住ICU后28 d的生存情况,并依据是否存活分为生存组和死亡组。对比两组临床资料。多因素Cox回归分析老年SP患者预后的影响因素。制作受试者工作特征(ROC)曲线,以曲线下面积(AUC)评价血清sTREM-1、PCT、BNP及联合检测对老年SP患者预后的评估价值。**结果** 两组患者性别、年龄、BMI、入住ICU时间、体温、合并基础疾病、吸烟史、饮酒史、机械通气、白细胞计数、白蛋白及血乳酸水平对比,差异无统计学意义($P > 0.05$)。死亡组病变累及多个肺叶占比和PSI评分、CRP、IL-6、IL-18、sTREM-1、PCT及BNP水平高于生存组($P < 0.05$)。多因素Cox回归分析结果显示:病变累及多个肺叶[HR=2.901(95% CI: 1.335, 6.305)],PSI评分[HR=2.807(95% CI: 1.024, 4.859)],sTREM-1[HR=3.370(95% CI: 2.659, 8.537)],PCT[HR=3.155(95% CI: 2.054, 7.843)]及BNP[HR=2.998(95% CI: 1.786, 7.052)]是老年SP患者死亡的危险因素($P < 0.05$)。ROC曲线分析显示,BNP敏感性最高,为72.22%(95% CI: 0.546, 0.852),联合检测特异性最高,为95.60%(95% CI: 0.885, 0.986),联合检测AUC最大,为0.902(95% CI: 0.837, 0.948)。**结论** 血清sTREM-1、PCT、BNP联合检测对老年SP患者预后的评估效能较高,可作为临床评估该类患者预后的重要参考指标。

关键词: 老年人; 重症肺炎; 可溶性髓系细胞触发受体-1; 降钙素原; 脑钠肽; 预后评估
中图分类号: R563.1 **文献标识码:** A

Value of combined detection of sTREM-1, PCT and BNP in the prognosis evaluation of elderly patients with severe pneumonia

Yang Li-qiu¹, Chen Xue-ying², Chen Yan², Yang Guo-hui³

(1. Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou 550025, China; 2. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Guiyang Second People's Hospital, Guiyang, Guizhou 550023, China; 3. ICU of Internal Medicine, Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou 550004, China)

Abstract: Objective To investigate the prognostic value of combined detection of serum soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 1 (sTREM-1), procalcitonin (PCT) and brain natriuretic peptide (BNP) in elderly patients with severe pneumonia (SP). **Methods** A total of 127 elderly SP patients admitted to the intensive care unit (ICU) of the Affiliated Hospital of Guizhou Medical University from February 2019 to January 2022 were selected. The 28-day survival of elderly SP patients after being admitted to ICU was observed, and they were thus divided into survival group and death group according to their survival status. The clinical data of the survival group and the

收稿日期: 2022-04-28

[通信作者] 杨国辉, E-mail: guohuiy2006@126.com; Tel: 13385108330

death group were compared. Multivariable Cox regression analysis was performed to determine factors affecting the prognosis of elderly SP patients. The receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted, and the area under the ROC curve (AUC) was used to evaluate the predictive value of serum sTREM-1, PCT, BNP and their combination for the prognosis of elderly SP patients. **Results** There was no difference in the gender composition, age, body mass index (BMI), time of ICU admission, body temperature, presence of underlying diseases, history of smoking, history of alcohol consumption, mechanical ventilation, white blood cell count, or the levels of albumin and blood lactic acid ($P > 0.05$). The proportion of multilobar pneumonia, Pneumonia Severity Index (PSI), and the levels of C-reactive protein (CRP), interleukin-6 (IL-6), interleukin-18 (IL-18), sTREM-1, PCT and BNP in the death group were higher than those in the survival group ($P < 0.05$). Multivariable Cox regression analysis showed that multilobar pneumonia [$\hat{HR} = 2.901$ (95% CI: 1.335, 6.305)], PSI [$\hat{HR} = 2.807$ (95% CI: 1.024, 4.859)], sTREM-1 [$\hat{HR} = 3.370$ (95% CI: 2.659, 8.537)], PCT [$\hat{HR} = 3.155$ (95% CI: 2.054, 7.843)] and BNP [$\hat{HR} = 2.998$ (95% CI: 1.786, 7.052)] were factors affecting the death of elderly SP patients ($P < 0.05$). The results of ROC curve analysis revealed that the sensitivity of BNP, and the specificity and AUC of the combined detection were the highest, with them being 72.22% (95% CI: 0.546, 0.852), 95.60% (95% CI: 0.885, 0.986), and 0.902 (95% CI: 0.837, 0.948), respectively. **Conclusions** The combination of serum sTREM-1, PCT, and BNP exhibits high efficacy in evaluating the prognosis of elderly SP patients, and can be established as a reference for clinical evaluation of the prognosis of these patients.

Keywords: elderly; severe pneumonia; soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 1; procalcitonin; brain natriuretic peptide; prognosis evaluation

重症肺炎(severe pneumonia, SP)是由呼吸道感染所引起的呼吸系统疾病,可致患者肺部严重损伤。患者除出现严重的炎症反应外,还会出现脑水肿等并发症,甚至导致多种器官衰竭,预后较差^[1]。老年患者由于心肺基础情况较差、免疫力低,故SP多发生于该人群,且死亡率高达30%~60%,严重威胁了患者的生命健康^[2-3]。老年SP患者的病情及预后评估对改善预后具有重要意义^[4]。

血清可溶性髓系细胞触发受体-1(soluble triggering receptor expressed on myeloid cells 1, sTREM-1)是一种新型的炎症因子,参与感染性疾病的炎症反应过程,并与疾病的严重程度密切相关^[5]。降钙素原(Procalcitonin, PCT)是一种急性时相反应蛋白,可加强吞噬细胞、促进补体激活;当机体出现感染时,在侵袭、致炎因子作用下,其水平可异常升高,对细菌感染具有较强的特异性、敏感性,对病情的严重程度及预后具有一定的指导作用^[6]。脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)是心肌细胞所合成的重要激素,若机体心肌受损,发生心功能不全时,体内的BNP分泌可出现代偿性增加,其水平可反映患者的心功能受损状况,可作为预测慢性心力衰竭患者预后的重要因子^[7]。目前有关血清sTREM-1、PCT及BNP联合评估老年SP患者预后的研究鲜见报道。鉴于此,本研究通过对贵州

医科大学附属医院收治的老年SP患者作为研究对象,针对上述所提出的问题进行有针对性的探讨。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2019年2月—2022年1月贵州医科大学附属医院内科重症监护治疗病房(intensive care unit, ICU)收治的127例老年SP患者作为研究对象。其中男性65例、女性62例;年龄67~89岁,平均(75.98±8.93)岁;体质量指数(body mass index, BMI)19.64~27.51 kg/m²,平均(21.49±3.52) kg/m²;入住ICU时间3~26 d,平均(19.33±4.65) d;合并糖尿病41例、高血压47例、高脂血症32例、冠心病28例。依据是否存活分为生存组和死亡组,分别有91例和36例。纳入标准:①符合SP诊断标准^[8];②年龄>65岁;③入住ICU治疗≥48 h。排除标准:①从入住ICU到死亡<48 h;②合并肺结核等其他肺部疾病;③既往有器官移植手术史;④合并恶性肿瘤;⑤重要脏器功能不全;⑥治疗依从性差,不积极配合治疗;⑦有血液系统疾病及免疫缺陷;⑧妊娠或哺乳期女性。本研究经医院医学伦理委员会批准(No: 2019-0013),患者或其家属签署知情同意书。

1.2 方法

抽取研究对象24 h内清晨空腹静脉血5 mL

(乙二胺四乙酸抗凝), 常温下静置30 min, 2 600 r/min 离心12 min后分离血清, 离心半径8 cm。采用双抗体夹心酶联免疫吸附试验检测血清sTREM-1水平, 采用酶联免疫吸附试验检测PCT, 采用电化学发光法检测BNP^[9], 试剂盒购于上海酶联生物有限公司。依据《中国急诊重症肺炎临床实践专家共识》^[10]给予研究对象补液、抗感染、纠正水电解质紊乱、化痰、吸氧、营养支持、降压、退热等综合治疗。

1.3 资料收集

收集并归纳可能影响老年SP患者死亡的临床资料, 包括性别、年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、入住ICU时间、体温、是否合并基础疾病(糖尿病、高血压、高脂血症及冠心病)、吸烟史、饮酒史、机械通气、病变累及多个肺叶占比、入住ICU前肺炎严重程度(pneumonia severity index, PSI)评分^[11], 以及入住ICU 24 h内C反应蛋白(C reactive protein, CRP)、白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)、IL-18、白蛋白、血乳酸、血清sTREM-1、PCT及BNP水平, 并于入住ICU后28 d进行随访。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 23.0统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较用 t 检验; 计数资

料以构成比或率(%)表示, 比较用 χ^2 检验; 绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线; 采用多因素Cox回归分析老年SP患者预后的影响因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床资料比较

两组患者性别、年龄、BMI、入住ICU时间、体温、合并基础疾病、吸烟史、饮酒史、机械通气、白细胞计数、白蛋白及血乳酸水平比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者病变累及多个肺叶、PSI评分、CRP、IL-6、IL-18、sTREM-1、PCT及BNP水平比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 死亡组病变累及多个肺叶占比和PSI评分、CRP、IL-6、IL-18、sTREM-1、PCT及BNP水平高于生存组。见表1。

2.2 影响老年SP患者预后的多因素Cox回归分析

以病变累及多个肺叶(是=1, 否=0)、PSI评分(连续变量)、CRP(连续变量)、IL-6(连续变量)、IL-18(连续变量)、血清sTREM-1、PCT(连续变量)及BNP(连续变量)为自变量, 老年SP患者生存情况为因变量(死亡=1, 生存=0), 进行多因素Cox回归分析(引入标准0.05, 排除标准0.10)。结果显示: 病变累

表1 两组患者临床资料比较

组别	<i>n</i>	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	入住ICU时间/(d, $\bar{x} \pm s$)	体温/(°C, $\bar{x} \pm s$)
死亡组	36	21/15	76.42 ± 9.63	21.73 ± 5.16	20.35 ± 4.28	18.92 ± 5.04
生存组	91	44/47	75.81 ± 9.03	21.39 ± 5.21	38.14 ± 1.37	38.09 ± 1.18
χ^2/t 值		1.029	0.337	0.332	1.501	1.315
<i>P</i> 值		0.737	0.737	0.740	0.136	0.191

组别	合并基础疾病 例				吸烟史 例	饮酒史 例	机械通气 例	
	糖尿病	高血压	高脂血症	冠心病			是	否
死亡组	12	15	8	7	14	12	20	16
生存组	29	32	24	21	31	35	41	50
χ^2/t 值	0.025	0.468	0.236	0.198	0.262	0.291	1.139	
<i>P</i> 值	0.874	0.494	0.627	0.656	0.609	0.590	0.286	

组别	病变累及多个肺叶 例		PSI评分/(分, $\bar{x} \pm s$)	CRP/(mg/mL, $\bar{x} \pm s$)	白细胞计数/($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	IL-6/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)
	是	否				
死亡组	20	16	89.16 ± 14.85	75.81 ± 9.65	12.14 ± 6.09	82.81 ± 12.46
生存组	26	65	72.43 ± 12.27	69.02 ± 10.08	11.92 ± 6.54	74.32 ± 9.84
χ^2/t 值	8.131		6.514	3.515	0.174	4.056
<i>P</i> 值	0.004		0.000	0.009	0.862	0.000

续表1

组别	IL-18/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)	白蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	血乳酸/(mmol/mL, $\bar{x} \pm s$)	sTREM-1/(pg/mL, $\bar{x} \pm s$)	PCT/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)	BNP/(mg/L, $\bar{x} \pm s$)
死亡组	80.64 ± 9.39	40.02 ± 6.85	3.38 ± 1.27	86.75 ± 15.48	5.03 ± 1.47	18.52 ± 5.65
生存组	76.83 ± 7.08	41.23 ± 7.16	3.24 ± 1.19	51.03 ± 10.41	1.94 ± 1.18	10.31 ± 3.07
χ^2/t 值	2.482	0.869	0.586	15.060	12.378	10.547
P 值	0.014	0.387	0.559	0.000	0.000	0.000

及多个肺叶 [$\hat{HR}=2.901$ (95% CI: 1.335, 6.305)]、PSI评分 [$\hat{HR}=2.807$ (95% CI: 1.024, 4.859)]、sTREM-1 [$\hat{HR}=3.370$ (95% CI: 2.659, 8.537)]、PCT [$\hat{HR}=3.155$ (95% CI: 2.054, 7.843)]及BNP [$\hat{HR}=2.998$ (95% CI: 1.786, 7.052)]是老年SP患者死亡的危险因素 ($P < 0.05$)。见表2。

2.3 血清sTREM-1、PCT、BNP及三者联合检测老年SP患者预后的诊断效能

ROC曲线分析显示,BNP敏感性最高,为72.22% (95% CI: 0.546, 0.852),联合检测特异性最高,为95.60% (95% CI: 0.885, 0.986),联合检测AUC最高,为0.902 (95% CI: 0.837, 0.948)。见表3与图1。

表2 影响ICU SP患者预后不良的多因素Cox回归分析参数

自变量	b	S_b	Wald χ^2	P 值	\hat{HR}	95% CI	
						下限	上限
病变累及多个肺叶	1.065	0.417	6.523	0.023	2.901	1.335	6.305
PSI评分	1.032	0.436	5.603	0.038	2.807	1.024	4.859
sTREM-1	1.215	0.358	11.515	0.000	3.370	2.659	8.537
PCT	1.149	0.379	9.191	0.003	3.155	2.054	7.843
BNP	1.098	0.405	7.350	0.012	2.998	1.786	7.052

表3 血清sTREM-1、PCT、BNP及三者联合检测老年SP患者预后的诊断效能参数

指标	最佳截断值	敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI		AUC	95% CI		P 值
			下限	上限		下限	上限		下限	上限	
sTREM-1	68.43 pg/mL	69.44	0.517	0.831	75.82	0.655	0.839	0.750	0.665	0.822	0.000
PCT	3.27 ng/mL	66.67	0.490	0.809	74.73	0.643	0.830	0.716	0.629	0.792	0.000
BNP	15.46 mg/L	72.22	0.546	0.852	68.13	0.574	0.773	0.700	0.612	0.778	0.000
联合检测	-	66.67	0.490	0.809	95.60	0.885	0.986	0.902	0.837	0.948	0.000

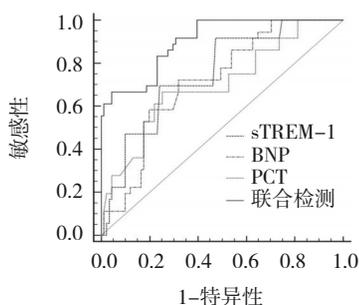


图1 血清sTREM-1、PCT、BNP及三者联合检测老年SP患者预后的ROC曲线

3 讨论

SP已成为严重危害老年人健康的呼吸系统疾

病,患者多合并有严重中毒症状、并发症,具有起病急、病情进展快及病死率高等特点^[12-13]。采用机械通气、常规抗生素治疗虽可缓解老年SP患者的病情,但多数患者在救治时由于病情危重,疗效不甚理想;故而寻求一种对老年SP患者预后进行有效评估的生物学指标,对改善预后具有一定的积极作用^[14-15]。

本研究中,老年SP患者入住ICU后28d死亡发生率为28.35%,提示老年SP患者死亡率较高,需引起临床医务人员的重视。本研究结果表明,死亡组病变累及多个肺叶、PSI评分、CRP、IL-6、IL-18、血清sTREM-1、PCT及BNP水平均高于生存组,并经多

因素 Cox 回归分析结果显示,病变累及多个肺叶、PSI 评分、血清 sTREM-1、PCT 及 BNP 均为老年 SP 患者死亡的危险因素。病变累及多个肺叶 SP 患者,病情相对较为严重,临床治疗难度较大,死亡的发生的风险越高^[16]。PSI 评分可反映患者病情的严重程度,其评分越高患者的病情越严重,可直接增加患者死亡风险^[17]。本研究结果中 IL-6、IL-18 不是影响老年 SP 患者预后的独立危险因素,与牛芳等^[18]研究报告不一致,可能与患者年龄、病情严重程度等情况存在差别有关。血清 sTREM-1 属免疫球蛋白家族成员之一,可通过激活单核细胞产生促炎因子,进而参与免疫反应过程,在评估呼吸道重症疾病患者预后方面具有重要的提示作用^[19],已被证实是一个与炎症相关的新型指标,在机体的炎症反应中,可通过诱发细胞中钙离子的转移、刺激吞噬细胞分泌 IL-8 等炎症因子,并通过正反馈调节途径触发、放大炎症反应,进而导致机体发生严重的炎症反应,加速患者病情的进展,增加患者死亡的发生风险^[20]。PCT 为降钙素无活性前体物质,其对细菌感染较为敏感,尤其是革兰阴性菌,可通过对患者的感染状况进行评估,水平越高表示患者感染越严重,预后越差^[21]。BNP 可调节血压、血容量,对心力衰竭较为敏感,其水平升高与 SP 患者病情的发展紧密相关^[22]。ROC 曲线分析结果显示,血清 sTREM-1、PCT、BNP 及三者联合检测对老年 SP 患者预后进行预测的敏感性分别为 69.44%、66.67%、72.22% 和 66.67%,特异性分别为 75.82%、74.73%、68.13% 和 95.60%,AUC 分别为 0.750、0.716、0.700 和 0.902,提示血清 sTREM-1、PCT、BNP 三者联合检测对老年 SP 患者预后的评估效能较高。分析血清 sTREM-1、PCT 及 BNP 可对老年 SP 患者预后进行评估的可能机制为,血清 sTREM-1 是一种与炎症相关的免疫球蛋白超家族成员,主要表达于单核细胞、中性粒细胞等髓系细胞上,在机体遭受细菌感染时表达异常升高。有关研究表明,血清 sTREM-1 在肺炎的发生、发展中发挥着重要作用,与重症患者的死亡率存在一定的关联,是判断患者病情及预后的新型标志物^[23]。PCT 是临床中应用较为广泛的炎症指标,其水平升高与多种炎症因子、细菌毒素的刺激相关,患者维持高水平的 PCT 多预后不良^[24]。BNP 为心脏分泌的神经激素,SP 所引发的肺通气血流屏障

可导致患者血流循环阻力增加,进而加重心脏负荷刺激机体 BNP 分泌增加,有利于评估患者预后^[25]。故血清 sTREM-1、PCT 及 BNP 三者联合用于评估老年 SP 患者预后具有较高的诊断效能。本研究的创新之处在于针对老年 SP 群体进行有针对性的研究,并联合血清 sTREM-1、PCT 及 BNP 对患者预后进行评估。

综上所述,血清 sTREM-1、PCT 及 BNP 三者联合检测对老年 SP 患者预后的评估效能较高,可作为临床评估该类患者预后的重要参考指标。本研究的创新之处在于针对影响老年 SP 患者该类群体预后的相关因素进行分析,并筛选出可对其预后进行预测的高效能指标,针对性较强,有利于临床应用推广。本研究的不足之处在于所纳入的病例数较少,在后续的研究中还需扩大样本,进一步验证研究结果。

参 考 文 献 :

- [1] 张康,王慷瑶,李宣霖,等. 宣白承气汤加减辅助治疗重症肺炎有效性及安全性的 Meta 分析[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(12): 2540-2544.
- [2] 陈俏,孙婷,孙乾辉,等. 强化 CURB 评分联合 PCT、IL-18 对老年重症肺炎患者预后结局的评估价值[J]. 重庆医学, 2020, 49(S1): 311-313.
- [3] 付明侗,王月芹. 乌司他丁联合比阿培南对老年重症肺炎患者肺功能、血气分析、炎症因子及血清 CD40L 和 VACM-1 表达的影响[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(12): 2552-2555.
- [4] LIU H Y, XIANG H X, XIANG Y, et al. The associations of serum S100A9 with the severity and prognosis in patients with community-acquired pneumonia: a prospective cohort study[J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1): 327.
- [5] 谭楠,赵宁,赵昆,等. sTREM-1 联合免疫检测对老年重症肺炎糖皮质激素治疗后短期转归的预测价值[J]. 河北医学, 2018, 24(9): 1424-1429.
- [6] 刘菁,王宇,汤艳芬,等. 血清白细胞介素 6、降钙素原在肺炎患者中的水平变化及其与肺功能的关系[J]. 中国感染与化疗杂志, 2022, 22(1): 13-16.
- [7] 付万升,肖祖华,官海霞,等. NT-BNP 检测对重症肺炎患者临床诊治及预后评估的意义[J]. 海南医学, 2021, 32(15): 1931-1933.
- [8] Welte T. Severe pneumonia in the intensive care unit[J]. Med Klin Intensivmed Notfmed, 2016, 111(4):279-289.
- [9] 胡风涛,石成虎. 酶联免疫吸附试验室内质控的实际操作总结[J]. 检验医学与临床, 2012, 9(3): 383-384.
- [10] 中国医师协会急诊医师分会. 中国急诊重症肺炎临床实践专家共识[J]. 中国急救医学, 2016, 36(2): 97-107.
- [11] HEPPNER H J, SEHLHOFF B, NIKLAUS D, et al. Pneumonia severity index (PSI), CURB-65, and mortality in hospitalized

- elderly patients with aspiration pneumonia[J]. *Z Gerontol Geriatr*, 2011, 44(4): 229-234.
- [12] 张嫩英,孔凤娟,余瑞云,等.老年重症肺炎患者炎症因子、D-dimer和血浆纤维结合蛋白动态监测的临床预后价值[J].*中国老年学杂志*, 2021, 41(9): 1836-1839.
- [13] SPASOVSKA K, GROZDANOVSKI K, MILENKOVIC Z, et al. Evaluation of severity scoring systems in patients with severe community acquired pneumonia[J]. *Rom J Intern Med*, 2021, 59(4): 394-402.
- [14] GRIFFITH M F, LEVY C R, PARIKH T J, et al. Nursing home residents face severe functional limitation or death after hospitalization for pneumonia[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2020, 21(12): 1879-1884.
- [15] 韩振坤,尹彦斌,姜素文,等.血清Ang-2和PGRN与老年重症肺炎合并呼吸衰竭患者预后的关系[J].*中国现代医学杂志*, 2021, 31(21): 91-97.
- [16] KOBAYASHI K, JO T, MIMURA W, et al. Interrupted time-series analyses of routine vaccination program for elderly pneumonia patients in Japan; an ecological study using aggregated nationwide inpatient data[J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2021, 17(8): 2661-2669.
- [17] UCAN E S, OZGEN ALPAYDIN A, OZUYGUR S S, et al. Pneumonia severity indices predict prognosis in coronavirus disease-2019[J]. *Respir Med Res*, 2021, 79: 100826.
- [18] 牛芳,张翠翠,唐素娟. sTREM-1、BNP、D-二聚体、PCT、IL-6在老年重症肺炎中的评估价值[J].*临床肺科杂志*, 2021, 26(8): 1208-1211.
- [19] 王新平.血清肺表面活性蛋白D、可溶性髓样细胞触发受体-1检测对老年重症肺炎合并呼吸衰竭患者病情判断和预后评估[J].*中国临床医生杂志*, 2019, 47(8): 923-926.
- [20] ZHAO X X, XU L X, YANG Z M, 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.
- [21] 田欣. APACHE II评分联合动脉血乳酸清除率、降钙素原对重症肺炎患者预后的判断价值[D]. 唐山:华北理工大学, 2021.
- [22] SELÇUK M, KESKIN M, ÇINAR T, et al. Prognostic significance of N-terminal pro-BNP in patients with COVID-19 pneumonia without previous history of heart failure[J]. *J Cardiovasc Thorac Res*, 2021, 13(2): 141-145.
- [23] 贾明雅,郑喜胜,董照刚,等. TEG结合PCT sTREM-1对重症肺炎合并脓毒症患者预后的评估价值[J].*安徽医学*, 2021, 42(1): 54-58.
- [24] SHEN Y, CHENG C, ZHENG X, et al. Elevated procalcitonin is positively associated with the severity of COVID-19: a meta-analysis based on 10 cohort studies[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2021, 57(6): 594.
- [25] ROMANCZYK M, SURMA S, LABUZEK K. Natriuretic peptides in diagnostics and therapy[J]. *Pol Merkur Lekarski*, 2020, 48(287): 370-374.

(李科 编辑)

本文引用格式: 杨丽秋,陈雪英,陈艳,等.可溶性髓系细胞触发受体-1、降钙素原、脑钠肽联合检测对老年患者重症肺炎预后的评估价值[J].*中国现代医学杂志*, 2023, 33(6): 82-87.

Cite this article as: YANG L Q, CHEN X Y, CHEN Y, et al. Value of combined detection of sTREM-1, PCT and BNP in the prognosis evaluation of elderly patients with severe pneumonia[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2023, 33(6): 82-87.