

血清 NT-proBNP、D-二聚体、降钙素原在重症肺炎患者中的水平及意义*

梁芳,王强[△],路书静,陆海勇

山东省聊城市第三人民医院重症医学科,山东聊城 252000

摘要:目的 探讨重症肺炎患者血清 N 端 B 型脑钠肽前体(NT-proBNP)、D-二聚体(D-D)、降钙素原(PCT)水平及其对重症肺炎患者预后不良的预测价值。**方法** 选取 2019 年 1 月至 2023 年 1 月该院收治的 138 例重症肺炎患者作为重症肺炎组,另选取同期该院 90 例健康体检者作为对照组。比较重症肺炎组和对照组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平;按病情严重程度将重症肺炎组又分为轻度组和重度组,并对轻度组和重度组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平进行比较;治疗 1 个月后,按预后情况将重症肺炎组分为预后良好组和预后不良组,并对预后良好组和预后不良组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平进行比较。采用多因素 Logistics 回归分析重症肺炎患者预后不良的危险因素。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 NT-proBNP、D-D、PCT 对重症肺炎患者预后不良的预测价值。**结果** 重症肺炎组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平均高于对照组($P<0.05$);重度组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平均高于轻度组($P<0.05$);预后不良组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平均高于预后良好组($P<0.05$)。多因素 Logistics 回归分析结果显示,血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平升高是重症肺炎患者预后不良的危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,血清 NT-proBNP、D-D、PCT 单独检测预测重症肺炎患者预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.840、0.776、0.847,3 项联合检测预测重症肺炎患者预后不良的 AUC 为 0.906($P<0.05$)。**结论** 血清 NT-proBNP、D-D、PCT 在判断重症肺炎严重程度及评估预后方面均具有较高的临床价值。

关键词:N 端 B 型脑钠肽前体; D-二聚体; 降钙素原; 血流动力学; 重症肺炎; 预测价值

中图分类号:R563.1+9;R446.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2024)22-3270-05

Levels and significance of serum NT-proBNP, D-dimer and procalcitonin in patients with severe pneumonia*

LIANG Fang, WANG Qiang[△], LU Shujing, LU Haiyong

Department of Critical Care Medicine, Liaocheng Third People's Hospital,
Liaocheng, Shandong 252000, China

Abstract:**Objective** To investigate the levels of serum N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP), D-dimer (D-D) and procalcitonin (PCT) in patients with severe pneumonia and their predictive value for the poor prognosis of severe pneumonia patients. **Methods** A total of 138 patients with severe pneumonia admitted to the hospital from January 2019 to January 2023 were selected as the severe pneumonia group, and 90 healthy physical examination patients in the hospital during the same period were selected as the control group. The serum levels of NT-proBNP, D-D and PCT were compared between the severe pneumonia group and the control group. The severe pneumonia group was further divided into mild group and severe group according to the severity of the disease, and the serum NT-proBNP, D-D, PCT levels were compared between the mild group and the severe group. After 1 month of treatment, the severe pneumonia group was divided into good prognosis group and poor prognosis group according to the prognosis, and the levels of serum NT-proBNP, D-D and PCT in good prognosis combined with poor prognosis group were compared. Multivariate Logistic regression was used to analyze the risk factors of poor prognosis in patients with severe pneumonia. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive value of serum NT-proBNP, D-D and PCT for the poor prognosis of patients with severe pneumonia. **Results** The levels of serum NT-proBNP, D-D and PCT in the severe pneumonia group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The levels of serum NT-proBNP, D-D and PCT in the severe group were higher than those in the mild group ($P<0.05$). The levels of serum NT-proBNP, D-D and PCT in the poor prognosis group were higher

* 基金项目:山东省优秀中青年科学家科研奖励基金项目(BS2020SW1344)。

作者简介:梁芳,女,主治医师,主要从事呼吸重症疾病方面的研究。 [△] 通信作者, E-mail:1067571265@qq.com。

than those in the good prognosis group ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that increased serum NT-proBNP, D-D and PCT levels were risk factors for poor prognosis in patients with severe pneumonia ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of serum NT-proBNP, D-D, and PCT in predicting the poor prognosis of patients with severe pneumonia was 0.840, 0.776, 0.847 respectively, and the AUC of combined detection of the three was 0.906 ($P < 0.05$). **Conclusion** Serum NT-proBNP, D-D and PCT have high clinical value in judging the severity and evaluating the prognosis of severe pneumonia.

Key words: N-terminal pro-B-type natriuretic peptide; D-dimer; procalcitonin; hemodynamics; severe pneumonia; predictive value

重症肺炎是一种临床常见的重症疾病,其病情发展迅速,且容易引起各种并发症,患者可能会出现高热持续不退、呼吸困难进行性加重、严重咳嗽咳痰甚至咯血、精神萎靡或烦躁不安等,容易对肺部造成严重损伤,同时还可能合并脓胸、脑膜炎、心包炎或多器官功能衰竭^[1]。重症肺炎病死率较高,病情发展迅速,是临床治疗的重点、难点^[2]。重症肺炎治疗难度较大,往往需要综合的治疗措施,包括强力的抗感染治疗、呼吸支持(如机械通气)、维持循环稳定、营养支持等。重症肺炎预后较差,如果治疗不及时或病情过重,可能导致较高的病死率。有研究表明,重症肺炎的病死率 $>50\%$ ^[3]。在现代医学实践中,重症肺炎的确诊往往依赖于对病原体的准确诊断,这一过程涉及对患者标本进行详细的微生物分析和测试,以确定引起感染的具体细菌或病毒类型,通过这种方法,医生能够在患者初期阶段就对病情的严重程度进行精确评估,同时也能预测患者的预后状况。这种早期评估对于制订相应的治疗方案至关重要,可以帮助医疗团队迅速针对具体病情,提供更为有效的干预措施和护理指导^[4]。对于重症肺炎患者,及时、准确的诊断和积极有效的治疗至关重要。同时,密切监护和精心护理也是提高患者生存率和改善其预后的关键。基于此,本研究检测重症肺炎患者血清 N 端 B 型脑钠肽前体(NT-proBNP)、D-二聚体(D-D)、降钙素原(PCT)水平,并对其严重程度及预后的预测价值进行分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2019 年 1 月至 2023 年 1 月本院收治的 138 例重症肺炎患者作为重症肺炎组,男 78 例,女 60 例;年龄 35~79 岁,平均(59.32±19.32)岁。另选取同期本院 90 例健康体检者作为对照组,男 52 例,女 38 例;年龄 36~81 岁,平均(60.32±20.64)岁。两组性别、年龄等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。纳入标准:(1)符合肺炎的诊断标准^[5];(2)符合文献[6]中的重症肺炎诊断标准;(3)近半年没有服用过免疫抑制剂、糖皮质激素等药物。排除标准:(1)严重肝肾功能衰

竭;(2)血液或凝血功能异常;(3)血栓栓塞性疾病。本研究已通过本院医学伦理委员会审核批准[院科伦审:(2018)伦审第(000064)号]。所有研究对象及家属均知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平检测 对照组于体检当天、重症肺炎组分别于治疗前、后均在空腹情况下用促凝管采集 5 mL 静脉血,静置 30 min,以 3 000 r/min 离心 5 min,取上清液,置于一 80 ℃冰箱保存待检。采用多功能免疫分析仪及其配套试剂盒检测血清 NT-proBNP 和 PCT 水平;采用乳胶免疫比浊法及其配套试剂盒检测血清 D-D 水平。所有操作均按照试剂盒说明书进行。

1.2.2 病情严重程度评估 重症肺炎组采用急性生理与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II)评分:得分 0~71 分,得分越高表明病情越严重。APACHE II 评分 ≥ 15 分为重度组,APACHE II 评分 < 15 分为轻度组。

1.2.3 疗效判定依据 重症肺炎患者治疗 1 个月,根据其预后情况分为预后良好组和预后不良组。预后良好组:患者症状逐渐缓解或消失;预后不良组:患者症状出现恶化,甚至死亡。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析处理。符合正态分布的计量资料(NT-proBNP、D-D、PCT 等)以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料(性别、吸烟史、饮酒史等)以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归分析重症肺炎患者预后不良的影响因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 NT-proBNP、D-D、PCT 对重症肺炎患者预后不良的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 重症肺炎组和对照组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平比较 重症肺炎组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平均高于对照组($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 轻度组和重度组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平比较 轻度组 75 例,重度组 63 例。重度组血清

NT-proBNP、D-D、PCT 水平均高于轻度组 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 重症肺炎组 and 对照组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平比较($\bar{x} \pm s$)					
组别	<i>n</i>	NT-proBNP (pg/mL)	D-D (mg/L)	PCT (ng/mL)	
重症肺炎组	138	90.26±24.19	9.71±4.37	8.34±2.43	
对照组	90	42.86±6.01	0.51±0.31	0.07±0.03	
<i>t</i>		18.213	19.924	32.260	
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	

2.3 预后良好组和预后不良组一般资料及临床指标水平比较 预后良好组 78 例,预后不良组 60 例。预后不良组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平均高于预后良好组 ($P < 0.05$);预后良好组和预后不良组其他指标及一般资料比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

2.4 重症肺炎患者预后不良的多因素 Logistic 回归分析 将重症肺炎患者预后情况作为因变量(0=预后良好,1=预后不良),血清 NT-proBNP、D-D、PCT

作为自变量(均原值输入),进行多因素 Logistics 回归分析,结果显示,血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平升高是重症肺炎患者预后不良的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 2 轻度组和重度组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平比较($\bar{x} \pm s$)					
组别	<i>n</i>	NT-proBNP (pg/mL)	D-D (mg/L)	PCT (ng/mL)	
轻度组	75	68.57±20.19	5.34±4.67	5.45±2.61	
重度组	63	116.08±22.64	14.91±3.51	11.78±3.01	
<i>t</i>		-13.026	-13.393	-13.231	
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	

2.5 血清 NT-proBNP、D-D、PCT 对重症肺炎患者预后不良的预测价值 以预后良好组作为阴性样本,预后不良组作为阳性样本进行 ROC 曲线分析,结果显示,血清 NT-proBNP、D-D、PCT 单独检测预测重症肺炎患者预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.840、0.776、0.847,3 项联合检测预测重症肺炎患者预后不良的 AUC 为 0.906。见表 5、图 1。

表 3 预后良好组和预后不良组一般资料及临床指标水平比较[<i>n</i> / <i>n</i> 或 $\bar{x} \pm s$ 或 <i>n</i> (%)]								
组别	<i>n</i>	性别(男/女)	年龄(岁)	体质量指数 (kg/m ²)	体温(℃)	吸烟	饮酒	合并糖尿病
预后良好组	78	42/36	53.47±17.26	23.64±7.76	36.21±7.33	38(48.72)	37(47.44)	40(51.28)
预后不良组	60	36/24	55.38±16.43	22.91±7.01	36.34±7.47	38(63.33)	35(58.33)	37(61.67)
χ^2/t		0.523	-0.658	0.571	-0.552	2.928	1.614	1.483
<i>P</i>		0.470	0.512	0.567	0.582	0.087	0.204	0.223

组别	<i>n</i>	哮喘	居住地 (城市/农村)	氧合指数	白细胞计数 (×10 ⁹ /L)	平均动脉压 (mmHg)	NT-proBNP (pg/mL)	D-D (mg/L)	PCT (ng/mL)
预后良好组	78	39(50.00)	40/38	152.71±52.13	13.14±6.01	82.47±14.68	77.69±7.54	7.57±3.29	6.31±3.03
预后不良组	60	35(58.33)	34/26	153.64±54.29	14.36±6.54	85.19±15.83	106.60±23.67	12.49±4.01	10.98±3.48
χ^2/t		0.947	0.395	-0.431	-1.138	-1.043	-10.148	-7.915	-8.412
<i>P</i>		0.331	0.530	0.607	0.257	0.299	<0.001	<0.001	<0.001

表 4 重症肺炎患者预后不良的多因素 Logistic 回归分析					
指标	β	<i>SE</i>	<i>Wald</i> χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i> (95% <i>CI</i>)
NT-proBNP	0.105	0.024	18.419	<0.001	1.111(1.059~1.165)
D-D	0.437	0.127	11.848	0.001	1.548(1.207~1.984)
PCT	0.439	0.116	14.249	<0.001	1.551(1.235~1.948)

表 5 血清 NT-proBNP、D-D、PCT 单独及联合检测对重症肺炎患者预后不良的预测价值						
指标	最佳截断值	AUC(95% <i>CI</i>)		特异度	灵敏度	<i>P</i>
NT-proBNP	66.260 pg/mL	0.840(0.769~0.911)		0.551	0.817	<0.001
D-D	7.820 mg/L	0.776(0.694~0.858)		0.526	0.833	<0.001

续表 5 血清 NT-proBNP、D-D、PCT 单独及联合检测对重症肺炎患者预后不良的预测价值

指标	最佳截断值	AUC(95%CI)	特异度	灵敏度	约登指数	P
PCT	5.635 ng/mL	0.847(0.779~0.916)	0.538	0.933	0.471	<0.001
3 项联合	—	0.906(0.844~0.968)	0.513	0.950	0.463	<0.001

注：—表示无数据。

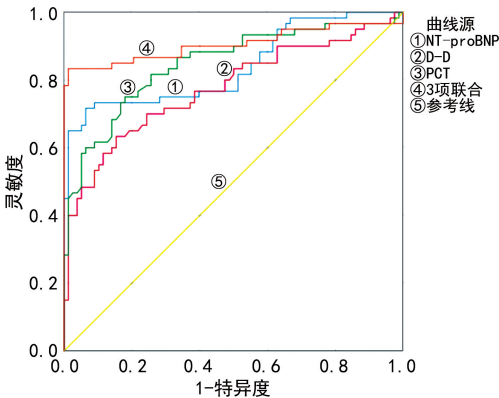


图 1 血清 NT-proBNP、D-D、PCT 单独及联合检测对重症肺炎患者预后不良的 ROC 曲线

3 讨 论

重症肺炎是临床上治疗难度大、预后较差的疾病，随着病情的发展，终末期可进展为呼吸衰竭^[7]。重症肺炎是一种全身炎症反应，主要因为病原体及其毒素影响，导致全身多脏器损伤^[8]。因重症肺炎患者具有较高的病死率，以及高额的医疗费用已成为国内外医学研究的重点^[9]。因此，寻找与重症肺炎病情发展密切相关的血清标志物，对改善其预后具有重要意义。

B 型脑钠肽主要从左心室分泌出来，NT-proBNP 在血浆中稳定存在，可以用来评估心功能不全，是心力衰竭诊断和预后监测的有效指标^[10-11]。有研究表明，缺氧、促炎性细胞因子和肺动脉高压等因素均可引起 BNP 产生^[12]。D-D 是凝血系统被激活的一种产物，机体发生炎症性疾病时 D-D 水平会明显升高，可用来作为评价重症肺炎的一项指标^[13-15]。有研究表明，D-D 水平与肺炎严重指数评分呈正相关，提示 D-D 水平可反映疾病的严重程度^[16]。PCT 是一种由 116 个氨基酸组成的糖蛋白^[17]。当全身细菌或真菌感染时 PCT 水平明显上升，但病毒或局部感染时 PCT 水平正常或轻微上升，因其具有较高的特异度和灵敏度，已被医学界认可是一种可以用来诊断和鉴别诊断的炎症标志物^[18]。心脏受到压力或损伤时心肌细胞会合成和释放 BNP 及 NT-proBNP。发生重症肺炎时肺部炎症可导致心脏负荷加重、心肌缺氧等，从而刺激 NT-proBNP 大量分泌，其水平可反映心功能状态和心脏负荷情况。正常情况下血液 D-D 水平很低。发生重症肺炎时炎症反应可激活凝血系统，导致血液处于高凝状态，容易形成微血栓，同时纤溶系

统也被激活来溶解血栓，在此过程中产生大量 D-D，所以其水平升高反映了凝血与纤溶系统的异常激活。重症肺炎患者多数存在细菌感染，细菌内毒素等可强烈刺激 PCT 的合成和释放，其水平与细菌感染的严重程度密切相关，可用来辅助判断感染的类型和严重程度。

本研究结果显示，重症肺炎组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平均高于对照组；比较不同严重程度重症肺炎组患者血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平发现，血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平越高，重症肺炎患者病情越严重；治疗后，预后不良组血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平均高于预后良好组。原因可能是重症肺炎患者肺部感染比较严重，内毒素水平升高，并且机体内多种炎症因子水平升高，在上述因素综合作用下，使血清 NT-proBNP 水平明显升高^[19]；重度肺炎患者出现肺部严重感染时细胞会释放出大量炎症递质，导致血管内皮细胞受到损伤，引起功能降低，进而导致全身凝血系统被激活，凝血因子大量消耗，对纤溶系统产生抑制作用，造成血液呈高凝状态，最终导致 D-D 水平升高^[20]；患者机体受到创伤、细菌感染时在内毒素和炎症细胞因子的强烈刺激下，Calc-I 基因开始转录，PCT 被大量分泌并释放到血液中，造成血清 PCT 水平升高^[21]。因此，重症肺炎患者血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平大幅度上升。血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平异常升高会影响重症肺炎患者的疗效，从而引起预后不良。

本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示，血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平升高是重症肺炎患者预后不良的危险因素，说明上述指标均与患者预后有关。血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平持续升高往往提示机体炎症反应持续存在，如果调整治疗方案后血清 NT-proBNP、D-D、PCT 仍不能达到正常水平或下降不明显，则说明患者预后不良^[22]。本研究 ROC 曲线分析结果显示，血清 NT-proBNP、D-D、PCT 单独检测预测重症肺炎患者预后不良的 AUC 分别为 0.840、0.776、0.847，3 项联合检测预测重症肺炎患者预后不良的 AUC 为 0.906，提示 3 项联合检测对重症肺炎患者预后不良的预测价值更高。故有望通过检测血清 NT-proBNP、D-D、PCT 水平对重症肺炎患者的病情严重程度进行评估并预测其预后。今后可以进一步深入探讨血清 NT-proBNP、D-D、PCT 与重症

肺炎具体病理、生理机制的关联,以便更好地理解疾病本质,结合更多的临床特征和其他生物标志物,建立更精准的病情评估模型,提高对患者预后的预测能力。

综上所述,血清 NT-proBNP、D-D、PCT 与重症肺炎严重程度及预后有关。血清 NT-proBNP、D-D、PCT 联合检测对重症肺炎患者预后不良的预测价值更高,可作为预测重症肺炎患者预后不良的可靠监测指标。

参考文献

[1] 陈瑶,徐燕娜,李立伟,等.成人重症肺炎的临床特征及不良临床结局的风险因素分析[J].广东药科大学学报,2019,35(6):823-828.

[2] 余让辉,陈辉,柳晓峰,等.基于流行病学与临床资料调查的重症肺炎患者预后影响因素研究[J].解放军预防医学杂志,2020,38(2):88-90.

[3] 信然然.血必净注射液联合莫西沙星治疗重症肺炎的临床研究[J].现代药物与临床,2020,35(5):863-867.

[4] 童燕燕,刘巨方,马静,等.肺部超声联合降钙素原检测对重症肺炎和非重症肺炎鉴别诊断的临床价值[J].中国医药导刊,2022,24(4):375-379.

[5] 中华医学会呼吸病学分会感染学组.中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018年版)[J].中华结核和呼吸杂志,2018,41(4):255-280.

[6] BROWN S M,JONES B E,JEPHSON A R,et al. Validation of the infectious disease society of America/American thoracic society 2007 guidelines for severe community-acquired pneumonia[J].Crit Care Med,2009,37(12):3010-3016.

[7] METLAY J P,WATERER G W,LONG A C,et al. Diagnosis and treatment of adults with community-acquired pneumonia. an official clinical practice guideline of the American thoracic society and infectious diseases society of America[J].Am J Respir Crit Care Med,2019,200(7):e45-e67.

[8] LIU Z T,YING Y. The inhibitory effect of curcumin on virus-induced cytokine storm and its potential use in the associated severe pneumonia[J].Front Cell Dev Biol,2020,8:479.

[9] LEE J S,KO S H,LEE J,et al. The relationship between body mass index and N-terminal pro-B-type natriuretic peptide in community-acquired pneumonia[J].Eur J Clin Nutr,2021,75(7):1088-1098.

[10] BAI B H,CHEN Y S,SONG B Y,et al. The expression of sTREM-1,TIMP-1,NT proBNP in serum of patients with severe pneumonia and their correlation with their

condition and prognosis[J]. Practical Prevent Health, 2021,28(8):956-960.

[11] HUANG Y Z,LIU L Q,CHEN Y C. The application value of bedside combined detection of cTnI and NT proBNP in the early diagnosis of non cardiac acute chest pain[J]. Contemporary Medical Thesis,2022,20(1):133-135.

[12] ZHENG Y,HUA L L,ZHAO Q N,et al. The level of D-dimer is positively correlated with the severity of mycoplasma pneumoniae pneumonia in children[J]. Front Cell Infect Microbiol,2021,11:687391.

[13] 覃鑫,胡量子.重症肺炎患者降钙素原、C反应蛋白、D-二聚体的水平变化及其对预后的诊断价值[J].医学综述,2020,26(15):3077-3081.

[14] 杨玲,向兰婷,李周扬,等.D-D/FIB比值与重症肺炎患者发生急性呼吸窘迫综合征的关系分析[J].检验医学与临床,2024,21(13):1836-1840.

[15] HUANG X,LI D,LIU F,et al. Clinical significance of D-dimer levels in refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. BMC Infect Dis,2021,21(1):14.

[16] 王同德,陈淼,李凡民.肺炎严重指数评分与社区获得性肺炎患者致病菌的相关性分析[J].医学临床研究,2019,36(11):2208-2210.

[17] ITO A,ITO I,INOUE D,et al. The utility of serial procalcitonin measurements in addition to pneumonia severity scores in hospitalised community-acquired pneumonia: a multicentre,prospective study[J]. Int J Infect Dis,2020,92:228-233.

[18] WANG G,ZHENG M,QIN S Y,et al. Serum PCT,hs CRP,TNF in patients with acute pancreatitis of different severity levels- α level and clinical significance[J]. Prog Mod Biom Sci,2019,19(14):2699-2702.

[19] 段志辉,程晓伟,曹友林,等.血清 NT-proBNP、Copeptin、MMP-9 及 HMGB1 表达水平在重症肺炎患者中的意义[J].热带医学杂志,2020,20(6):787-790.

[20] DONG S X,PAN L Y,KIM H J,et al. Analysis of early diagnosis and treatment value and prognostic factors of high-sensitivity C-reactive protein and D-dimer in severe pneumonia[J]. Chin J Med Clin Sci,2019,19(12):2035-2037.

[21] 黄红铭,陈旭,陈良春.重症肺炎血清脑钠肽、降钙素原、C反应蛋白水平与病情变化的关系及其在临床预后中的价值[J].实用医院临床杂志,2022,19(2):140-143.

[22] GUO J L,GUO J Y,YANG J K,et al. The levels of inflammatory cytokines in peripheral blood of patients with severe pneumonia and their prognostic predictive value[J]. Chin J Hospit Infect,2022,32(20):3057-3061.