

## 论著 • 临床研究

## APACHE II 评分结合血清 PCT、hs-CRP 对重症肺炎合并呼吸衰竭的预测价值研究

王冠超, 张永涛

(义马市人民医院重症医学科, 河南 三门峡 472300)

**[摘要]** **目的** 探讨急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分结合血清降钙素原 (PCT)、超敏 C 反应蛋白 (hs-CRP) 对重症肺炎合并呼吸衰竭的预测价值。**方法** 选取 2020 年 2 月至 2023 年 2 月于该院就诊的重症肺炎患者 120 例, 根据是否合并呼吸衰竭将其分为对照组 (85 例) 和观察组 (35 例)。比较 2 组 APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 水平, 并分析重症肺炎合并呼吸衰竭的影响因素及相关指标的预测效能。**结果** 2 组在吸烟史、合并慢性阻塞性肺疾病 (COPD)、氧合指数方面比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。观察组 APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 水平高于对照组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。吸烟、合并 COPD、APACHE II 评分、PCT、hs-CRP 是重症肺炎合并呼吸衰竭的危险因素 ( $P < 0.05$ ), 而氧合指数是其保护因素 ( $P < 0.05$ )。APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 联合时预测灵敏度、受试者工作特征曲线下面积高于各指标单独使用时 ( $P < 0.05$ ), 而在特异度方面比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论** APACHE II 评分结合血清 PCT、hs-CRP 对重症肺炎合并呼吸衰竭具有较高的预测效能。

**[关键词]** 重症肺炎; 呼吸衰竭; 降钙素原; 超敏 C 反应蛋白

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2024.08.011

中图法分类号: R563.1

文章编号: 1009-5519(2024)08-1307-05

文献标识码: A

Study on the predictive value of APACHE II score combined with serum PCT and hs-CRP in severe pneumonia with respiratory failure

WANG Guanchao, ZHANG Yongtao

(Department of Critical Care Medicine, Yima People's Hospital, Sanmenxia, Henan 472300, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the predictive value of the acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) combined with serum procalcitonin (PCT) and hypersensitive C-reactive protein (hs-CRP) in severe pneumonia complicated with respiratory failure. **Methods** A total of 120 patients with severe pneumonia who were treated in the hospital from February 2020 to February 2023 were selected and divided into the control group (85 cases) and the observation group (35 cases) according to the combined respiratory failure. The APACHE II score, serum PCT and hs-CRP levels between two groups were compared, and the influencing factors of severe pneumonia combined with respiratory failure and the predictive efficacy of related indicators were analyzed. **Results** There were statistically significant differences in terms of smoking history, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and oxygenation index between the two groups ( $P < 0.05$ ). The APACHE II score, serum PCT and hs-CRP levels of the observation group were higher than those of the control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). Smoking, concomitant COPD, APACHE II score, PCT, hs-CRP were risk factors for severe pneumonia with respiratory failure ( $P < 0.05$ ), while oxygenation index was a protective factor ( $P < 0.05$ ). The predictive sensitivity and area under the receiver operating characteristic curve of APACHE II score, serum PCT and hs-CRP were higher than those when each indicator was used alone ( $P < 0.05$ ). However, there was no statistically significant difference in specificity between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The APACHE II score combined with serum PCT and hs-CRP has a high predictive efficiency for severe pneumonia complicated with respiratory failure.

**[Key words]** Severe pneumonia; Respiratory failure; Procalcitonin; Hypersensitivity C-reactive protein

肺炎是全球范围内最常见的呼吸系统疾病,以 2 岁以下儿童及 65 岁以上老年人为主要发病人群<sup>[1]</sup>。部分患者可因肺部感染加重及炎症散播发展为重症肺炎,病死率高达 30%~35%,且可并发低血压、意识障碍及多器官功能障碍,严重时导致脓毒症休克及呼吸衰竭,其中急性呼吸衰竭是重症肺炎最危险的并发症之一,可进一步增加患者病死率<sup>[2]</sup>。急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 是综合反映患者生理学状态和慢性健康状况的一种评分系统,常用于评估重症监护病房患者死亡风险<sup>[3]</sup>。降钙素原 (PCT) 是一种感染相关标志物,可反映机体感染严重程度及细菌学特征。超敏 C 反应蛋白 (hs-CRP) 是一种高敏感度的急性期反应蛋白,与机体炎症反应和组织损伤程度密切相关。有研究发现,APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 在呼吸衰竭的预后评估方面均具有一定的临床价值<sup>[4-5]</sup>。目前,关于三者对重症肺炎合并呼吸衰竭的预测价值尚不完全明确。本研究探讨了 APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 水平对重症肺炎患者呼吸衰竭的预测价值,以期临床提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 24 个研究变量,根据样本量为研究变量的 5~10 倍,并假定研究对象的脱落率为 10%,则需最少样本量为 134 例。选取 2020 年 2 月至 2023 年 2 月于本院就诊的重症肺炎患者 134 例,其中男 76 例,女 58 例;年龄 24~78 岁,平均 (52.47±7.41) 岁。最终因脱落 14 例 (联系不上 10 例,主动退出 4 例),而纳入 120 例,根据是否合并呼吸衰竭将其分为对照组 (85 例,未合并呼吸衰竭)、观察组 (35 例,合并呼吸衰竭)。纳入标准:(1)符合中华医学会呼吸病学分会制定的《社区获得性肺炎诊断和治疗指南》<sup>[6]</sup> 中重症肺炎诊断标准;(2)年龄大于或等于 18 岁;(3)可获得完整的临床资料和实验室检查结果;(4)精神正常,可配合研究。排除标准:(1)合并其他严重感染或并发症,如败血症、脓毒症休克、心力衰竭及肝硬化等;(2)有免疫缺陷或使用免疫抑制剂;(3)合并恶性肿瘤或其他终末期疾病;(4)妊娠期、哺乳期。剔除标准:(1)无法取得联系;(2)未完成研究主动退出;(3)治疗期间转院;(4)主动放弃治疗;(5)

治疗期间非呼吸衰竭原因死亡。本研究经院医学伦理委员会批准,患者均知情同意。

### 1.2 方法

经病案系统、询问患者及查看治疗记录等方式收集患者临床资料,具体如下:(1)患者一般情况,包括年龄、性别、体重指数 (BMI)、呼吸衰竭家族史、吸烟史、饮酒史、并发症 [高血压、糖尿病、慢性阻塞性肺疾病 (COPD)、营养不良、冠心病];(2)重症肺炎相关因素,包括致病菌种类、最高体温、氧合指数、APACHE II 评分,以及休克、胸腔积液、肺不张、肺水肿情况;(3)实验室相关指标,包括红细胞计数、白细胞计数、中性粒细胞计数、血小板计数、白蛋白、血清 PCT、血清 hs-CRP;(4)治疗相关因素,包括机械通气、碳青霉烯类药物使用情况。

APACHE II 评分包括 3 部分,即急性生理评分、年龄评分及慢性健康评分,理论最高分为 71 分,评分越高表明疾病越严重。患者入院后采集空腹肘部静脉血 5 mL,3 500 r/min 离心 10 min 后取血清。采用胶体金比色法检测血清 PCT 水平,采用酶联免疫吸附法检测 hs-CRP 水平。所需试剂盒购自普菲特益斯生物科技北京有限公司。根据《呼吸系统疾病》<sup>[7]</sup> 中相关标准诊断重症肺炎合并呼吸衰竭。观察期为入院后 28 d。以憋气、胸闷等呼吸窘迫为主要临床症状,且吸氧后无法改善;动脉血氧分压小于 60 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa) 或 (和) 动脉血二氧化碳分压大于 50 mm Hg。确诊后及时气管插管,并移交重症监护室处理。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS24.0 软件进行数据分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以率或百分比表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。采用多因素逐步 logistic 回归模型分析重症肺炎合并呼吸衰竭的影响因素。绘制受试者工作特征曲线 (ROC) 分析 APACHE II 评分、血清 PCT、hs-CRP 水平单独及联合对重症肺炎并发呼吸衰竭的预测效能,并经 Pairwise 算法检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 2 组临床特征比较

2 组在吸烟史、合并 COPD、氧合指数方面比较,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 2 组临床特征比较

项目	观察组 ( $n=35$ )	对照组 ( $n=85$ )	$\chi^2/t$	<i>P</i>
年龄 [ $n(\%)$ ]			1.809	0.179
<60 岁	11(31.43)	38(44.71)		
≥60 岁	24(68.57)	47(55.29)		
性别 [ $n(\%)$ ]			1.232	0.267
男	22(62.86)	44(51.76)		
女	13(37.14)	41(48.24)		

续表 1 2 组临床特征比较

项目	观察组( $n=35$ )	对照组( $n=85$ )	$\chi^2/t$	$P$
BMI[ $n(\%)$ ]			1.742	0.187
<28.0 kg/m <sup>2</sup>	19(54.29)	57(67.06)		
≥28.0 kg/m <sup>2</sup>	16(45.71)	28(32.94)		
呼吸衰竭家族史[ $n(\%)$ ]	3(8.57)	5(5.88)	0.288	0.591
吸烟史[ $n(\%)$ ]	14(40.00)	16(18.82)	5.929	0.015
饮酒史[ $n(\%)$ ]	8(22.86)	14(16.47)	0.675	0.411
并发症[ $n(\%)$ ]				
高血压	11(31.43)	24(28.24)	0.122	0.726
糖尿病	12(34.29)	25(29.41)	0.276	0.599
COPD	14(40.00)	12(14.12)	9.785	0.002
营养不良	4(11.43)	7(8.24)	0.304	0.582
冠心病	6(17.14)	13(15.29)	0.064	0.801
致病菌种类[ $n(\%)$ ]			0.363	0.547
<2 种	19(54.29)	41(48.24)		
≥2 种	16(45.71)	44(51.76)		
最高体温( $\bar{x}\pm s, ^\circ\text{C}$ )	38.31±0.52	38.22±0.61	0.765	0.446
休克[ $n(\%)$ ]	3(8.57)	3(3.53)	1.327	0.249
胸腔积液[ $n(\%)$ ]	8(22.86)	15(17.65)	0.434	0.510
肺不张[ $n(\%)$ ]	5(14.29)	10(11.76)	0.144	0.704
肺水肿[ $n(\%)$ ]	5(14.29)	11(12.94)	0.039	0.844
氧合指数( $\bar{x}\pm s, \text{mm Hg}$ )	283.65±32.19	325.47±59.84	3.902	<0.001
红细胞计数( $\bar{x}\pm s, \times 10^{12} \text{ L}^{-1}$ )	5.24±0.69	5.19±0.67	0.368	0.713
白细胞计数( $\bar{x}\pm s, \times 10^9 \text{ L}^{-1}$ )	10.19±1.42	9.67±1.33	1.909	0.059
中性粒细胞计数( $\bar{x}\pm s, \%$ )	67.32±6.41	65.56±7.43	1.225	0.223
血小板计数( $\bar{x}\pm s, \times 10^9 \text{ L}^{-1}$ )	180.36±30.11	189.85±25.78	1.744	0.084
白蛋白( $\bar{x}\pm s, \text{g/L}$ )	45.12±7.96	46.37±6.14	0.927	0.356
机械通气[ $n(\%)$ ]	12(34.29)	18(21.18)	2.272	0.132
使用碳青霉烯类药物[ $n(\%)$ ]	23(65.71)	52(61.18)	0.218	0.641

**2.2 2 组 APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 水平比较** 观察组 APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 水平高于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 2 组 APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	$n$	APACHE II 评分(分)	PCT (ng/mL)	hs-CRP (mg/L)
对照组	85	17.04±2.93	0.65±0.21	12.01±3.01
观察组	35	22.20±5.84	0.89±0.31	16.66±4.67
$t$	—	6.435	4.916	6.488
$P$	—	<0.001	<0.001	<0.001

注: — 表示无此项。

**2.3 重症肺炎合并呼吸衰竭的影响因素分析** 将差异有统计学意义的临床资料进行赋值, 吸烟(否=0,

是=1)、合并 COPD(否=0, 是=1)、氧合指数(实际值)、APACHE II 评分(实际值)、血清 PCT(实际值)、血清 hs-CRP(实际值)。以呼吸衰竭(无=0, 有=1)为因变量行多因素逐步 logistic 回归分析, 结果显示, 吸烟、合并 COPD、APACHE II 评分、PCT、hs-CRP 是重症肺炎合并呼吸衰竭的危险因素( $P < 0.05$ ), 而氧合指数是其保护因素( $P < 0.05$ )。见表 3。

**2.4 APACHE II 评分与血清 PCT、hs-CRP 对重症肺炎合并呼吸衰竭的预测效能** 任一项指标预测呼吸衰竭为阳性时, 则认为三者结合时预测为阳性; 各指标均预测呼吸衰竭为阴性时, 则认为三者结合时预测为阴性。将预测呼吸衰竭的约登指数最大时对应的指标值记为最佳截断点。APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 联合时预测灵敏度、ROC 曲线下面积高于各指标单独使用时( $\chi^2 = 7.652, Z = 2.664, P = 0.006, 0.007; \chi^2 = 8.929, Z = 3.099, P = 0.003,$

0.002;  $\chi^2 = 5.285, Z = 2.692, P = 0.022, 0.007$ ), 而在特异度方面比较, 差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.539,$

$P = 0.215; \chi^2 = 0.648, P = 0.421; \chi^2 = 0.038, P = 0.846$ )。见表 4、图 1。

表 3 重症肺炎合并呼吸衰竭的影响因素分析

变量	B	SE	Wald	P	OR	95%CI
吸烟	1.983	1.009	3.867	0.049	7.267	1.007~52.460
合并 COPD	2.058	0.889	5.355	0.021	7.829	1.370~44.738
氧合指数	-1.107	0.409	7.310	0.007	0.331	0.148~0.738
APACHE II 评分	4.268	0.950	20.161	<0.001	2.640	1.068~6.527
PCT	0.588	0.223	6.922	0.009	1.800	1.162~2.789
hs-CRP	1.378	0.389	12.550	<0.001	3.966	1.851~8.499
常数项	0.663	1.717	0.149	0.700	1.940	-

注: - 表示无此项。

表 4 APACHE II 评分与血清 PCT、hs-CRP 对重症肺炎合并呼吸衰竭的预测效能

指标	最佳截断点	灵敏度 [% (n/n)]	特异度 [% (n/n)]	AUC	95%CI
APACHE II 评分	20 分	68.57 (24/35)	87.06 (74/85)	0.782	0.697~0.852
血清 PCT	0.83 ng/mL	65.71 (23/35)	84.71 (72/85)	0.740	0.652~0.816
血清 hs-CRP	13.72 mg/L	74.29 (26/35)	81.18 (69/85)	0.810	0.728~0.876
三者结合	-	94.29 (33/35)	80.00 (68/85)	0.921	0.858~0.963

注: - 表示无此项。

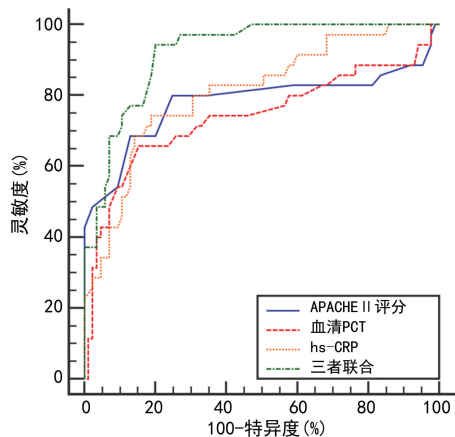


图 1 APACHE II 评分、血清 PCT、hs-CRP 单独及联合预测重症肺炎合并呼吸衰竭的 ROC 曲线

### 3 讨论

急性呼吸衰竭是指突然发生的呼吸功能障碍, 肺部无法有效进行氧气和二氧化碳的交换, 导致血液中氧气不足或二氧化碳过多, 从而影响器官正常功能<sup>[8]</sup>。重症肺炎是呼吸衰竭的主要诱因之一, 其发病机制较为复杂, 多认为与肺泡通气不足、肺泡通气/血流比例失调、肺泡无效腔通气、肺顺应性降低、感染及炎症引发的细胞因子风暴等相关<sup>[9-11]</sup>。作为一种常见危重症, 重症肺炎合并呼吸衰竭的发生率在不同地区和人群中有所差异, 但普遍较高, 尤其是在老年人、免疫力低下人群及患有基础疾病人群中, 其死亡率较未合并呼吸衰竭患者显著升高, 且由于病原体检测困难、易并发全身性疾病等因素, 常出现预后不佳的情

况<sup>[12]</sup>。因此, 重症肺炎合并呼吸衰竭的早期预测及诊断对于筛选高风险患者、提前采取预防措、降低其发生率及病死率具有重要意义。

本研究结果显示, 重症肺炎合并呼吸衰竭的发生率为 29.17% (35/120), 与 YOON 等<sup>[13]</sup> 研究中的 26.37% 相当。本研究结果显示, 2 组 APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 水平有显著差异, 且三者均为重症肺炎合并呼吸衰竭的危险因素。APACHE II 评分通过 12 项生理指标、年龄及慢性健康情况获取, 具有操作简便、实用性强的优势, 常用于评估危重急症患者预后<sup>[14]</sup>。一项回顾性队列研究显示, 在 125 例重症肺炎并接受机械通气的患者中, APACHE II 评分在预测拔管失败的风险方面, 比血糖、芬太尼用量及红细胞输注需求具有更高的预测能力, 且 APACHE II 评分大于 17.5 分时, 拔管失败的风险显著增加, 从而导致病程迁延, 加重病情, 增加呼吸衰竭发生风险<sup>[15]</sup>。PCT 是一种由细胞在细菌感染或组织损伤后产生的肽类物质, 其表达水平与感染程度呈正相关, 且可反映抗生素治疗效果, 从而帮助鉴别细菌性肺炎及病毒性肺炎, 是评估全身性感染风险和感染严重程度的重要生物标志物<sup>[16-17]</sup>。一项针对重症肺炎合并呼吸衰竭和多器官功能障碍综合征 (MODS) 患者的研究认为, PCT 水平与 MODS 评分呈正相关, PCT 水平下降可显著降低呼吸衰竭发生风险并改善患者预后, 提示其在重症肺炎发生及发展中具有重要作用<sup>[18]</sup>。hs-CRP 是一种由肝脏产生的急性期蛋白, 较 C 反应蛋白灵敏度更高, 其作用与 PCT 相似, 可反映细菌感染程



度<sup>[19]</sup>。孟超等<sup>[20]</sup>对肺炎合并呼吸衰竭患者预后影响因素的研究表明,hs-CRP 预测肺炎合并呼吸衰竭患者不良预后的曲线下面积为 0.796,灵敏度为 93.10%,特异度为 58.40%,提示其可预测肺炎合并呼吸衰竭患者预后不良。

有研究发现,氧合指数容易受心排血量及肺不张等因素影响,对重症肺炎患者急性呼吸相关并发症的预测价值不高<sup>[21]</sup>。因此,本研究未将其纳入 ROC 曲线进行分析。本研究结果显示,APACHE II 评分及血清 PCT、hs-CRP 三者联合对重症肺炎合并呼吸衰竭的预测效能高于各指标单独预测效能。血清 PCT、hs-CRP 水平易受检测设备灵敏度、昼夜节律及机体整体状态的影响,检测结果准确性有待提高。APACHE II 评分与血清 PCT、hs-CRP 水平相结合可有效减少干扰因素的影响,应用于重症肺炎合并呼吸衰竭风险的预测效能更高。因此,临床可将三者联合预测结果作为识别重症肺炎合并呼吸衰竭高危患者的依据,及时采取预防措施,以降低呼吸衰竭发生率,改善患者预后。吸烟、合并 COPD、氧合指数同样是重症肺炎合并呼吸衰竭的影响因素,分析原因为吸烟及合并 COPD 患者肺部通气、换气功能及纤毛自净能力降低,易导致痰液滞留,引发肺不张,从而增加呼吸衰竭发生率。重症肺炎患者通常伴血流动力学变化,表现为高排低阻及低氧血症,导致氧合指数降低。与其他血气指标相比较,氧合指数更能确切地反映肺部循环与肺泡功能,以及机体缺氧状况,从而预测呼吸衰竭发生风险。

综上所述,APACHE II 评分结合血清 PCT、hs-CRP 对重症肺炎合并呼吸衰竭具有较高的预测效能,可为临床提供参考。

## 参考文献

- [1] GINSBURG A S, SRIKANTIAH P, DOWELL S F, et al. Integrated pneumonia surveillance: Pandemics and beyond[J]. *Lancet Glob Health*, 2022, 10(12): e1709-e1710.
- [2] BARRETO-FILHO J A, SEABRA-GARCEZ J D, GAR-CEZ F B, et al. Nondyspnoenic acute hypoxemic respiratory failure in COVID-19 pneumonia[J]. *J Appl Physiol*(1985), 2021, 130(3): 892-897.
- [3] 程义, 陈琪, 武胜勇, 等. 多时点 APACHE II 评分对重症脑卒中患者死亡风险的影响与预测价值[J]. *中华危重病急救医学*, 2021, 33(10): 1237-1242.
- [4] 俞淙轶, 龙贻文. 血清 sTREM-1、PCT 水平及 APACHE II、MODS 评分与老年重症肺炎伴呼吸衰竭患者预后的相关性分析[J]. *医学临床研究*, 2022, 39(6): 877-880.
- [5] 刘蕊, 柳梅, 彭丽清, 等. 肺源性心脏病呼吸衰竭患者血清 GGT、CysC、hs-CRP 水平与其预后的关系[J]. *河北医学*, 2021, 27(5): 737-741.
- [6] 中华医学会呼吸病学分会. 社区获得性肺炎诊断和治疗指南[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2006, 54(10): 651-655.
- [7] 冯玉麟. 呼吸系统疾病[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 14-15.
- [8] VILLGRAN V D, LYONS C, NASRULLAH A, et al. Acute respiratory failure[J]. *Crit Care Nurs Q*, 2022, 45(3): 233-247.
- [9] HAYANGA J W A, CHATTERJEE S, KIM B S, et al. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation in patients with COVID-19 respiratory failure [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2023, 165(1): 212-217.
- [10] KALAMAR Ž, MARKOTA A. Non-SARS-CoV-2 coronavirus severe acute respiratory failure[J]. *Minerva Anestesiol*, 2022, 88(1): 84-85.
- [11] URAKOV A, URAKOVA N, Gurevich K, et al. Cardiology, respiratory failure, and tolerance of hypoxia in the context of COVID-19: A multidisciplinary perspective [J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2022, 23(1): 21.
- [12] 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.
- [13] YOON H, JHUN B W, KIM S J, et al. Clinical characteristics and factors predicting respiratory failure in adenovirus pneumonia[J]. *Respirology*, 2016, 21(7): 1243-1250.
- [14] KAHRAMAN F, YILMAZ A S, DEMIR M, et al. APACHE II score predicts in-hospital mortality more accurately than inflammatory indices in patients with acute coronary syndrome [J]. *Kardiologia*, 2022, 62(9): 54-59.
- [15] YU H, LUO J, NI Y, et al. Early prediction of extubation failure in patients with severe pneumonia: A retrospective cohort study [J]. *Biosci Rep*, 2020, 40(2): BSR20192435.
- [16] IWAI M, YOSHIMATSU H, NARAMURA T, et al. Procalcitonin is associated with postnatal respiratory condition severity in preterm neonate [J]. *Pediatr Pulmonol*, 2022, 57(5): 1272-1281.
- [17] LIN S H, HE Y P, LIAN J J, et al. Procalcitonin kinetics to guide sequential invasive-noninvasive mechanical ventilation weaning in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (下转第 1316 页)

- [13] MRKONJIC A, GEIJER M, LINDAU T. The natural course of traumatic triangular fibrocartilage complex tears in distal radial fractures: A 13–15 year follow-up of arthroscopically diagnosed but untreated injuries[J]. *J Hand Surg Am*, 2012, 37(8):1555-1560.
- [14] NAKAMURA T, MOY O J, PEIMER C A. Relationship between fracture of the Ulnar styloid process and DRUJ instability: Abiomechanical study[J]. *J Wrist Surg*, 2021, 10(2): 111-115.
- [15] COLE D W, ELSAIDI G A, KUZMA K R, et al. Distal radioulnar joint instability in distal radius fractures: The role of sigmoid notch and triangular fibrocartilage complex revisited[J]. *Injury*, 2006, 37(3):252-258.
- [16] KIM B S, CHO C H, LEE K J, et al. Pathomechanism of triangular fibrocartilage complex injuries in patients with distal-radius fractures: A magnetic-resonance imaging study[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(20):6168.
- [17] TOMORI Y, NANNO M, TAKAI S. The presence and the location of an ulnar styloid fracture associated with distal radius fracture predict the presence of triangular fibrocartilage complex 1B injury[J]. *Arthroscopy*, 2020, 36(10):2674-2680.
- [18] AJIT SINGH V, JIA T Y, DEVI SANTHARALINGGAM R, et al. Relationship of ulna styloid fracture to the distal radio-ulnar joint stability. A clinical, functional, and radiographic outcome study[J]. *PloS One*, 2023, 18(1): e0279210.
- [19] KHANCHANDANI P, BADIA A. Functional outcome of arthroscopic assisted fixation of distal radius fractures[J]. *Indian J Orthop*, 2013, 47(3):288-294.
- [20] TOSHIYASU N, OWEN J, CLAYTON A P. Relationship between fracture of the ulnar styloid process and DRUJ instability: A biomechanical study[J]. *J Wrist Surg*, 2021, 10(2): 111-115.
- [21] KIM K W, LEE C H, CHOI J H, et al. Distal radius fracture with concomitant ulnar styloid fracture: does distal radioulnar joint stability depend on the location of the ulnar styloid fracture? [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2023, 143(2):839-845.
- [22] YAN B, XU Z, CHEN Y, et al. Prevalence of triangular fibrocartilage complex injuries in patients with distal radius fractures: A 3.0 T magnetic resonance imaging study [J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(8):3648-3655.
- [23] LENA A S, MAXIMILIAN L, KATHARINA S, et al. Epidemiology and treatment of distal radius fractures: current concept based on fracture severity and not on age[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2020, 46(3):585-590.

(收稿日期:2023-09-11 修回日期:2024-01-12)

(上接第 1311 页)

- and respiratory failure: Procalcitonin's adjunct role[J]. *Libyan J Med*, 2021, 16(1):1961382.
- [18] ZHANG Y, WANG X, LI X. Sequential treatment of severe pneumonia with respiratory failure and multiple organ dysfunction syndrome: A case report [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(40):e27167.
- [19] LAI M, AI T, YANG S, et al. The value of high-sensitivity C-reactive protein in evaluating myocardial damage and the prognosis in children with mycoplasmal pneumonia[J]. *Ann Clin Lab Sci*, 2021, 51(5):721-725.
- [20] 孟超, 范志强, 佟庆, 等. 血清可溶性髓样细胞触发受体 1、高敏 C 反应蛋白联合急性生理和慢性健康状况评分 II 对肺炎合并呼吸衰竭患者预后评估的价值[J]. *实用临床医药杂志*, 2021, 25(21):88-92.
- [21] 廖艳洁, 尤丽, 胡振春. 动脉血乳酸、氧合指数、D-二聚体对老年重症肺炎患者并发急性呼吸窘迫综合征的预测价值[J]. *空军医学杂志*, 2021, 37(5):410-412.

(收稿日期:2023-09-11 修回日期:2023-12-30)