

引用本文: 韩虎, 袁军, 李建国. 高敏 C-反应蛋白与白蛋白比值对呼吸机相关性肺炎病人短期内撤机的预测价值 [J]. 安徽医药, 2023, 27(4): 702-705. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2023.04.015.

◇临床医学◇



高敏 C-反应蛋白与白蛋白比值对呼吸机相关性肺炎病人短期内撤机的预测价值

韩虎^a, 袁军^b, 李建国^a

作者单位: 河北省人民医院, ^a急诊医学科, ^b血液科, 河北 石家庄 050051

基金项目: 河北省医学科学研究重点课题计划(20170034)

摘要: **目的** 探究高敏 C-反应蛋白(hs-CRP)与白蛋白(Alb)比值对呼吸机相关性肺炎(VAP)病人短期内撤机的预测价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 3 月至 2020 年 9 月河北省人民医院收治的 200 例 VAP 病人的临床资料, 根据 VAP 发生时间的早晚分为早发组(100 例, 机械通气时间 ≤ 4 d)和晚发组(100 例, 机械通气时间 > 4 d)。采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清白细胞介素-8(IL-8)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、hs-CRP、Alb 水平, 并计算 hs-CRP/Alb 比值; 利用受试者操作特征曲线(ROC 曲线)分析 hs-CRP、Alb、hs-CRP/Alb 比值对 VAP 病人短期内撤机的预测价值; 采用 Kaplan-Meier 法绘制以 hs-CRP/Alb 比值截断值分组的 VAP 病人短期内撤机率。**结果** 早发组机械通气时间[(5.22 $\pm$ 1.68)d]和 ICU 入住时间[(7.19 $\pm$ 1.82)d]高于晚发组[(3.60 $\pm$ 1.10)d、(5.31 $\pm$ 1.37)d]($P < 0.05$)。与晚发组[(18.13 $\pm$ 4.56) μ g/L、(55.04 $\pm$ 13.57) μ g/L、(25.54 $\pm$ 4.57)mg/L、(33.31 $\pm$ 4.38)g/L]比较, 早发组 IL-8[(20.82 $\pm$ 5.51) μ g/L]、TNF- α [(61.41 $\pm$ 14.04) μ g/L]、hs-CRP[(28.41 $\pm$ 5.04)mg/L]显著升高, Alb 水平[(30.37 $\pm$ 3.35)g/L]显著降低($P < 0.05$); 早发组 hs-CRP/Alb 比值(0.93 $\pm$ 0.25)高于晚发组(0.76 $\pm$ 0.12)($P < 0.05$)。ROC 曲线显示, hs-CRP、Alb、hs-CRP/Alb 比值预测 VAP 病人短期内撤机的 AUC 95%CI 分别为 0.72(0.62, 0.82)、0.79(0.70, 0.88)、0.91(0.85, 0.97), 灵敏度分别为 78.05%、68.38%、80.38%, 特异度分别为 50.00%、74.00%、96.00%。低 hs-CRP/Alb 比值组病人短期内撤机率 82.03% 明显高于高 hs-CRP/Alb 比值组 58.33%($P < 0.05$)。**结论** hs-CRP/Alb 比值对 VAP 病人短期内撤机的预测价值较高, 可作为参考指标。

关键词: 肺炎; 呼吸机相关性; 通气机撤除法; C 反应蛋白质; 白蛋白; 预测价值

Predictive value of the ratio of high-sensitivity C-reactive protein to albumin for short-term withdrawal of patients with ventilator-associated pneumonia

HAN Hu^a, YUAN Jun^b, LI Jianguo^a

Author Affiliation: ^aEmergency Medical Department, ^bHematology Department, Hebei General Hospital, Shijiazhuang, Hebei 050051, China

Abstract: **Objective** To investigate the predictive value of the ratio of high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) to albumin (Alb) on the short-term withdrawal of patients with ventilator-associated pneumonia (VAP). **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 200 VAP patients admitted to Hebei General Hospital from March 2018 to September 2020. According to the occurrence time of VAP, they were divided into an early-onset group (100 cases with mechanical ventilation time ≤ 4 d) and a late-onset group (100 cases with mechanical ventilation time > 4 d). Serum interleukin-8 (IL-8), tumor necrosis factor- α (TNF- α), hs-CRP and Alb levels were measured by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), and the hs-CRP/Alb ratio was calculated. The predictive value of hs-CRP, Alb, and the hs-CRP/Alb ratio on the short-term withdrawal of VAP patients was analyzed using subject operating characteristic curves (ROC curves). The Kaplan-Meier method was used to plot the short-term withdrawal probability of VAP patients grouped by the cutoff values of the hs-CRP/Alb ratio. **Results** The duration of mechanical ventilation [(5.22 $\pm$ 1.68) d] and ICU admission [(7.19 $\pm$ 1.82) d] in the early-onset group were higher than those in the late-onset group [(3.60 $\pm$ 1.10) d, (5.31 $\pm$ 1.37) d] ($P < 0.05$). Compared with the late-onset group [(18.13 $\pm$ 4.56) μ g/L, (55.04 $\pm$ 13.57) μ g/L, (25.54 $\pm$ 4.57) mg/L, (33.31 $\pm$ 4.38) g/L], the early-onset group had significantly higher IL-8 [(20.82 $\pm$ 5.51) μ g/L], TNF- α [(61.41 $\pm$ 14.04) μ g/L], and hs-CRP [(28.41 $\pm$ 5.04) mg/L] levels and significantly lower Alb levels [(30.37 $\pm$ 3.35) g/L] were significantly lower ($P < 0.05$). The hs-CRP/Alb ratio was higher in the early-onset group (0.93 $\pm$ 0.25) than in the late-onset group (0.76 $\pm$ 0.12) ($P < 0.05$). The ROC curve showed that the AUC 95% CI for hs-CRP, Alb, and hs-CRP/Alb ratio to predict short-term withdrawal in VAP patients were 0.72 (0.62, 0.82), 0.79 (0.70, 0.88), and 0.91 (0.85, 0.97), respectively, with sensitivities of 78.05%, 68.38%, and 80.38% and specificities of 50.00%, 74.00%, and 96.00%, respectively. The short-term withdrawal rate of patients in the low hs-CRP/Alb ratio group was 82.03%, which was significantly higher than that in the high hs-CRP/Alb ratio group (58.33%) ($P < 0.05$). **Conclusion** The hs-CRP/Alb ratio has a higher predictive value for short-term with-

drawal in VAP patients and can be used as a reference indicator.

Key words: Pneumonia, ventilator-associated; Ventilator withdrawal method; C-reactive protein; Albumin; Predictive value

呼吸机相关性肺炎(VAP)是呼吸困难病人在机械通气48 h或拔管后出现的肺部感染,临床上以发热、白细胞数目异常、呼吸道出现大量脓性分泌物为主要症状^[1-2]。病人一旦发生VAP,容易导致脱机困难,从而延长住院时间、增加住院费用,甚至威胁病人的生命安全^[3]。研究显示,病人自身免疫力低下、病原菌感染肺部为VAP的危险因素。由于VAP不同于一般肺炎,具有高耐药率和致死率,临床治疗十分困难。因此,VAP的早期预防和诊断具有显著意义^[4]。高敏C-反应蛋白(hs-CRP)是机体应激状态下产生的一种急性时相反应蛋白,临床上可以用来作为某些疾病的监测指标,如冠心病、卒中相关性肺炎^[5-6]。白蛋白(Alb)是血浆中含量最多的蛋白质,具备多种生理功能。近年来,hs-CRP/Alb比值作为一种新型炎症性指标,可能反映了潜在的慢性炎症反应,在慢性阻塞性肺疾病、胰腺炎等疾病中具有较高的预测价值^[7-8]。基于此,本研究以200例VAP病人为研究对象,分析hs-CRP/Alb比值对VAP的预测价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2018年3月至2020年9月河北省人民医院收治的200例VAP病人的临床资料,其中男103例,女97例,年龄范围45~53岁,外科术后71例、心血管疾病47例、心脏复苏50例、其他32例。所选病人均符合《呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南》^[9]中相关规定,符合以下其中两项及以上者即可确诊:①体温 $>38^{\circ}\text{C}$;②白细胞数量 $>10\times 10^9/\text{L}$ 或 $<4\times 10^9/\text{L}$;③气道有脓性痰(分泌物涂片白细胞 >25 个每低倍视野,鳞状上皮细胞 <10 个每低倍视野),并培养出呼吸道病原菌;④肺部出现渗出性体征或听诊闻及干湿性啰音;⑤肺部影像学检查出现新的浸润病变或原有病变范围增大。纳入标准:①符合上述VAP诊断标准;②18岁 $<$ 年龄 $<$ 70岁;③行机械通气前肺部未感染;④临床资料完整。排除标准:①患肺部恶性肿瘤者;②合并严重心脑血管疾病病人;③哺乳或妊娠期妇女。根据VAP发生时间的早晚分为早发组(机械通气 ≤ 4 d)和晚发组(机械通气 > 4 d),各100例。病人或其近亲属知情同意并签署知情同意书,经河北省人民医院伦理委员会审核、批准后实施(20180203)。

1.2 方法 收集两组病人的临床资料,包括年龄、性别、体质量指数(BMI)、机械通气时间、ICU入住时间、VAP确诊当天肺部感染评分(CPIS)和急性生理和慢性健康评分II(APACHE II)等。

实验室指标:采集病人静脉血5 mL,抗凝后,于 4°C 、3 500 r/min下离心15 min,分离血清和血浆。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测病人肿瘤坏死因子(TNF- α)、白细胞介素-8(IL-8)、hs-CRP、Alb水平,并计算hs-CRP/Alb比值。

1.3 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据的录入和分析,病人平均年龄、BMI、CPIS评分等计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组内或组间比较采用 t 检验;病人性别、疾病类型等计数资料以例(%)表示,组内或组间比较采用 χ^2 检验。利用受试者工作特征(ROC)曲线分析hs-CRP、Alb、hs-CRP/Alb比值对VAP病人短期内撤机的预测价值;采用Kaplan-Meier法绘制以hs-CRP/Alb比值截断值分组的VAP病人短期内撤机率。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料比较 两组病人在年龄、性别、BMI、CPIS、APACHE II、疾病类型差异无统计学意义($P>0.05$),早发组机械通气时间和ICU入住时间均明显高于晚发组($P<0.05$)。见表1。

表1 呼吸机相关性肺炎200例一般资料比较

指标	早发组 ($n=100$)	晚发组 ($n=100$)	$t(\chi^2)$ 值	P 值
性别/例(%)			(1.62)	0.203
男	56(54.37)	47(45.63)		
女	44(45.36)	53(54.64)		
年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	51.38 $\pm$ 4.13	51.13 $\pm$ 4.27	0.42	0.674
BMI/(kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	22.56 $\pm$ 2.02	22.18 $\pm$ 2.23	1.26	0.208
CPIS/(分, $\bar{x} \pm s$)	4.43 $\pm$ 1.18	4.52 $\pm$ 1.11	0.56	0.579
APACHE II/(分, $\bar{x} \pm s$)	18.67 $\pm$ 4.31	18.32 $\pm$ 4.27	0.58	0.565
疾病类型/例(%)			(0.58)	0.901
外科术后	33(42.00)	38(50.00)		
心血管疾病	24(24.00)	23(20.00)		
心脏复苏	26(26.00)	24(24.00)		
其他	17(8.00)	15(6.00)		
基础疾病/例(%)			(2.11)	0.348
糖尿病	36(36.00)	30(30.00)		
冠心病	30(30.00)	26(26.00)		
高血压	34(34.00)	44(44.00)		
机械通气时间/(d, $\bar{x} \pm s$)	5.22 $\pm$ 1.68	3.60 $\pm$ 1.10	8.07	<0.001
ICU入住时间/(d, $\bar{x} \pm s$)	7.19 $\pm$ 1.82	5.31 $\pm$ 1.37	8.25	<0.001

注: BMI为体质量指数, CPIS肺部感染评分, APACHE II为急性生理和慢性健康评分II。

2.2 实验室指标比较 早发组IL-8、TNF- α 、hs-CRP水平及hs-CRP/Alb比值均高于晚发组($P<0.05$),早发组Alb水平显著低于晚发组($P<0.05$)。见表2。

表2 呼吸机相关性肺炎200例实验室指标比较 $\bar{x} \pm s$

组别	例数	IL-8/($\mu\text{g/L}$)	TNF- α /($\mu\text{g/L}$)	hs-CRP/(mg/L)	Alb/(g/L)	hs-CRP/Alb 比值
早发组	100	20.82 $\pm$ 5.51	61.41 $\pm$ 14.04	28.41 $\pm$ 5.04	30.37 $\pm$ 3.35	0.93 $\pm$ 0.25
晚发组	100	18.13 $\pm$ 4.56	55.04 $\pm$ 13.57	25.54 $\pm$ 4.57	33.31 $\pm$ 4.38	0.76 $\pm$ 0.12
<i>t</i> 值		3.76	3.26	4.22	5.33	6.13
<i>P</i> 值		<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:IL-8为白细胞介素-8,TNF- α 为肿瘤坏死因子,hs-CRP为高敏C-反应蛋白,Alb为白蛋白。

2.3 hs-CRP、Alb、hs-CRP/Alb 比值对 VAP 病人短期内撤机的预测价值 ROC结果显示,hs-CRP、Alb 水平预测 VAP 病人短期内(7 d)撤机的曲线下面积(area under the curve, AUC) 95%CI 分别为 0.72(0.62,0.82)、0.79(0.70,0.88),对应的灵敏度分别为 78.05%、68.38%,特异度分别为 50.00%、74.00%;hs-CRP/Alb 比值预测 VAP 病人短期内撤机的 AUC 为 0.91(0.85,0.97),高于 hs-CRP、Alb 单独预测 VAP 病人短期内撤机的 AUC,灵敏度和特异度分别为 80.38%、96.00%。见表3。

表3 hs-CRP、Alb、hs-CRP/Alb 比值对呼吸机相关性肺炎200例短期内撤机的预测价值分析

指标	截断值	AUC	灵敏度/%	特异度/%	95%CI	约登指数
hs-CRP	$\leq 26.05 \text{ mg/L}$	0.72	78.05	50.00	(0.62,0.82)	0.38
Alb	$> 32.48 \text{ g/L}$	0.79	68.38	74.00	(0.70,0.88)	0.42
hs-CRP/Alb	≤ 0.79	0.91	80.38	96.00	(0.85,0.97)	0.80

注:hs-CRP为高敏C-反应蛋白,Alb为白蛋白。

2.4 hs-CRP/Alb 比值对 VAP 病人短期内撤机的评估 200例 VAP 病人短期内撤机 147 例,短期内撤机率为 73.50%。根据 hs-CRP/Alb 比值的 ROC 曲线截断值(0.79),将 VAP 病人分为低 hs-CRP/Alb 比值组(≤ 0.79 , 128 例)和高 hs-CRP/Alb 比值组(> 0.79 , 72 例)。绘制 Kaplan-Meier 曲线,结果显示低 hs-CRP/Alb 比值组病人短期内撤机率 82.03%(105/128)明显高于高 hs-CRP/Alb 比值组 58.33%(42/72)($\chi^2=13.29, P<0.001$)。

3 讨论

在现代临床医学中,呼吸机已普遍应用于各种原因导致的呼吸衰竭、急救复苏等。呼吸机为呼吸困难的病人提供输送气体的动力,从而预防和治疗呼吸衰竭,减少并发症、挽救和延长危重病人生命^[10]。但临床上在呼吸机使用过程中,易出现 ICU 空气污染、呼吸道污染、病人免疫力下降、病人呼吸道缺水等,造病人成肺部感染。此外,接受机械通气的病人也会因肺部出现的压力和应激反应而损害肺部^[11]。VAP 是指建立人工气道的同时接受机械通气 48h 后发生的肺炎,属于医院获得性肺炎,临床上关于 VAP 的诊断治疗是个十分棘手的难题^[12]。VAP 延

长病人在 ICU 中停留时间,给病人产生经济负担。

本研究显示,早发组机械通气时间、ICU 入住时间及血清 IL-8、TNF- α 水平均高于晚发组,提示 IL-8、TNF- α 水平参与 VAP 的发生过程。在一些呼吸系统疾病(如呼吸窘迫综合征等)中,IL-8 水平显著升高。研究显示,IL-8 在肺部高水平表达可激活中性粒细胞、嗜酸性粒细胞和单核细胞,从而造成炎症细胞因子过度释放,诱发炎症反应和组织损伤^[13]。TNF- α 是一种多向性促炎性细胞因子,可以通过不同途径来诱导细胞凋亡、失活或炎症反应^[14]。林燕林等^[15]研究显示,重症肺部感染病人治疗后 TNF- α 水平显著下降,炎症反应和 APACHE II 评分均降低。本研究中早发组血清 IL-8 和 TNF- α 水平高于晚发组,分析原因在于病人肺部受到感染,血清 IL-8 和 TNF- α 水平显著升高,从而诱导早期 VAP 的发生。

hs-CRP 是机体受到感染或组织损伤时,血浆中急剧上升的一类蛋白质。正常情况下,血浆中 hs-CRP 含量极低,其含量偏高说明体内有急性炎症反应^[16]。因此,hs-CRP 是低级炎症的生物标志物,广泛用于识别和研究临床护理和大型流行病学研究的心血管或炎症过程。李林等^[17]研究显示,治疗 3 d 时,恶化组病人血清 CRP 水平较康复组高,此时的血清 CRP 水平对判断老年 VAP 病人的疗效有帮助。另有研究表明,VAP 病人血清 CRP 水平均升高,可作为早期诊断 VAP 及预测先天性心脏病患儿术后 VAP 发生的有效指标^[18-19]。Alb 主要由肝实质细胞合成,是血浆中主要的蛋白成分,具有维持血管内外体液平衡、组织蛋白的补充修复、蛋白载体等功能。一些外科手术和肝脏合成功能障碍病人,Alb 水平显著低于正常范围。Alb 水平取决于肝内 Alb 合成的速度与 Alb 丧失的速度。成人 Alb 正常值 35~55 g/L,如果过低,提示蛋白营养不良或尿蛋白增加、肝脏受到严重损害。Alb 低水平还会导致腹水、全身浮肿、细菌感染、急性酒精中毒等,可引起全身炎症反应,加重肝损伤。黄琪惠、张琳^[20]研究报道,早发型 VAP 病人 CRP 水平及 CRP/Alb 值高于非早发型 VAP 病人,Alb 水平低于非早发型 VAP 病人,CRP/Alb 值可作为重症颅脑损伤病人早发型 VAP 发生的预测指标,且与病人 28 d 预后有关。本研究中早发组与晚发组 Alb 均处于低水平。分析原因为病

人在机械通气过程中受到细菌感染且机体免疫功能降低,诱发VAP,进而导致炎症反应,Alb水平降低。李秀波^[21]研究显示,Alb水平降低是机械通气病人发生VAP的危险因素之一,与本研究两组VAP病人Alb低水平一致。

前人研究报道,CRP水平升高表明机体处于易感染状态,抵抗力低下,常伴有Alb的合成减低。持续的全身炎症反应与低白蛋白血症相关,机体营养不良对感染预后产生负影响^[22]。张婷等^[23]研究显示,hs-CRP/Alb比值对慢阻肺急性加重期合并呼吸衰竭病人行无创通气的预后效果有一定预测价值。戴烨烨^[24]研究显示,hs-CRP/Alb比值可作为活动性肺结核的辅助诊断指标。因此,hs-CRP/Alb比值对疾病的诊断或预后有临床价值。本研究中ROC曲线显示,hs-CRP/Alb比值预测VAP病人短期内撤机的AUC为0.91,其灵敏度和特异度分别为80.38%、96.00%,高于hs-CRP、Alb,提示hs-CRP/Alb比值对VAP病人短期内撤机的预测价值较高。此外,本研究比较了以hs-CRP/Alb比值截断值分组的VAP病人短期内撤机率,结果显示低hs-CRP/Alb比值组病人短期内撤机率明显高于高hs-CRP/Alb比值组病人,进一步提示通过计算hs-CRP/Alb比值,在临床实践中可能对指导VAP病人短期内撤机有积极意义。

综上所述,hs-CRP/Alb比值可作为VAP病人短期内撤机的参考指标。

参考文献

- [1] PAPA ZIAN L, KLOMPAS M, LUYT CE. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review[J]. Intensive Care Med, 2020, 46(5):888-906.
- [2] TALBOT GH, DAS A, CUSH S, et al. Evidence-based study design for hospital-acquired bacterial pneumonia and ventilator-associated bacterial pneumonia [J]. J Infect Dis, 2019, 219(10):1536-1544.
- [3] 范蓓蓉,周慧君,陈培服,等. ICU机械通气患者发生呼吸机相关性肺炎的影响因素与预后分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(4):519-522.
- [4] 程哲,杨远舰,景晓刚,等. 肝素结合蛋白、降钙素原分别联合APACHE II评分对呼吸机相关性肺炎的诊断价值[J]. 中华医学杂志, 2019, 99(22):1698-1702.
- [5] PEIKERT A, KAIER K, MERZ J, et al. Residual inflammatory risk in coronary heart disease: incidence of elevated high-sensitive CRP in a real-world cohort[J]. Clin Res Cardiol, 2020, 109(3):315-323.
- [6] 李德需,张丽妍,赵永辰,等. 自拟降气化痰汤联合针灸治疗卒中相关性肺炎的疗效和安全性分析[J]. 辽宁中医杂志, 2019, 46(2):346-348.
- [7] 王鹏,白冲,李星晶,等. 血Lac、hs-CRP/Alb比值联合HIF-1 α 水平对AECOPD患者预后的评估价值[J]. 临床肺科杂志, 2021, 26(5):653-657.
- [8] 宣伟. 红细胞分布宽度和血清C-反应蛋白与白蛋白比值对急性胰腺炎预后的预测价值探讨[J]. 肝胆外科杂志, 2019, 27(5):365-367.
- [9] 管向东,刘紫锰. 2013《呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南》——目标性治疗的解读[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(5):333-334.
- [10] 高胜浩,李琳臻,张晓菊,等. 有创-无创机械通气降级治疗策略在气管切开呼吸机依赖患者中的应用效果研究[J]. 中国全科医学, 2021, 24(5):571-576.
- [11] 袁潇,杨湘英,吴清清,等. 成人急性呼吸窘迫综合征俯卧位机械通气患者压力性损伤预防的最佳证据总结[J]. 中华现代护理杂志, 2021, 27(30):4110-4115.
- [12] 邓磊,李依,冯璇璜,等. PCT和CRP在重症颅脑外伤合并呼吸机相关性肺炎中的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(11):1713-1717.
- [13] FLORI H, SAPRU A, QUASNEY MW, et al. A prospective investigation of interleukin-8 levels in pediatric acute respiratory failure and acute respiratory distress syndrome [J]. Crit Care, 2019, 23(1):1-8.
- [14] DAVIZON-CASTILLO P, MCMAHON B, AGUILA S, et al. TNF- α - driven inflammation and mitochondrial dysfunction define the platelet hyperreactivity of aging [J]. Blood, 2019, 134(9):727-740.
- [15] 林燕林,张星星,高志凌,等. 清热化痰法联合亚胺培南-西司他丁钠对重症肺部感染患者IL-6、TNF- α 水平的影响[J]. 陕西中医, 2020, 41(7):891-893.
- [16] KARA AE, GUNEY G, TOKMAK A, et al. The role of inflammatory markers hs-CRP, sialic acid, and IL-6 in the pathogenesis of preeclampsia and intrauterine growth restriction [J]. Eur Cytokine Netw, 2019, 30(1):29-33.
- [17] 李林,彭华丽,王望东,等. 血清降钙素原联合C-反应蛋白动态监测在评价老年呼吸机相关性肺炎疗效中的价值[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(8):990-992,999.
- [18] 吴思仿,林传焕,吴峰. PCT、CRP及IL-17对呼吸机相关性肺炎的早期诊断价值[J]. 医学临床研究, 2019, 36(3):616-618.
- [19] SUN Y, ZHAO T, LI D, et al. Predictive value of C-reactive protein and the pediatric risk of mortality III score for occurrence of postoperative ventilator-associated pneumonia in pediatric patients with congenital heart disease [J]. Pediatr Investig, 2019, 3(2):91-95.
- [20] 黄琪惠,张琳. 中性粒细胞/淋巴细胞比值、C-反应蛋白/白蛋白及低钙在重症颅脑损伤并早期呼吸机相关性肺炎的价值分析[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(7):903-908.
- [21] 李秀波. ICU呼吸机相关性肺炎的危险因素及防治措施分析[J]. 中国医药指南, 2020, 18(23):112-113.
- [22] OH TK, JI E, NA HS, et al. C-reactive protein to albumin ratio predicts 30-day and 1-year mortality in postoperative patients after admission to the intensive care unit [J]. J Clin Med, 2018, 7(3):39.
- [23] 张婷,史菲,鄢孟洁. 超敏C反应蛋白/白蛋白比值对无创通气治疗AECOPD合并呼吸衰竭患者的预后评估价值[J]. 广东医学, 2018, 39(4):533-536.
- [24] 戴烨烨. 肺结核患者血清高密度脂蛋白胆固醇、白细胞介素-6、超敏C-反应蛋白/白蛋白比值和降钙素原水平的临床研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(18):2251-2253.

(收稿日期:2022-01-12,修回日期:2022-02-23)