

外周血 T 淋巴细胞亚群计数、APACHE II 对成人社区获得性肺炎短期预后的临床价值

包 榕 陈 碧 王海清 朱洁晨 朱述阳

摘 要 **目的** 探讨外周血 T 淋巴细胞亚群计数及急性生理学及慢性健康状况评分 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II) 对成人社区获得性肺炎 (community acquired pneumonia, CAP) 短期不良预后的预测价值及其危险因素分析。**方法** 回顾性分析徐州医科大学附属医院 2020 年 1 月 ~ 2021 年 8 月收治入院的 CAP 患者 160 例, 根据患者住院结局及出院后 30 天预后情况, 分为死亡组与存活组。比较两组患者 T 淋巴细胞亚群计数、APACHE II、CURB-65 评分、肺炎严重指数 (PSI)、降钙素原 (PCT)、白细胞计数 (WBC)、淋巴细胞计数 (LC)、中性粒细胞百分比 (NEU%) 等炎性指标之间的差异。使用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析各项指标对 CAP 患者短期不良预后的预测价值。采用 Logistic 回归分析 CAP 患者死亡危险因素, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结果** 死亡组 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 、 $CD3^+$ T 淋巴细胞计数及 LC 明显低于存活组, APACHE II、CURB-65、PSI、PCT、WBC、NEU% 明显高于存活组 ($P < 0.05$)。 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 、 $CD3^+$ T 淋巴细胞计数预测 CAP 患者预后的 ROC 曲线下面积 (AUC) 分别为 0.779、0.736 和 0.784, 其临界值分别为 414 个/微升、314 个/微升、754 个/微升, 其 AUC < 3 项评分, $>$ 炎性指标。APACHE II 临界值为 14.5 分, 敏感度 80.0%, 特异性 85.2%。 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数、APACHE II、WBC 为成人 CAP 患者死亡的独立危险因素。**结论** 成人 CAP 患者预后不良与细胞免疫功能减低密切相关, APACHE II 评分预测 CAP 预后的价值较高, 可监测 CAP 患者全身健康状况及 T 淋巴细胞亚群计数为评估其预后提供重要信息。

关键词 成人社区获得性肺炎 T 淋巴细胞亚群计数 APACHE II 预后

中图分类号 R563

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2022.04.023

Clinical Value of Peripheral Blood T Lymphocyte Subgroup Count and APACHE II for Short-term Prognosis of Community-acquired Pneumonia in Adults. BAO Rong, CHEN Bi, WANG Haiqing, et al. Department of Respiratory and Critical Medical, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Jiangsu 221002, China

Abstract Objective To investigate the predictive value of peripheral blood T lymphocyte subsets count and acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) for short-term adverse prognosis of community acquired pneumonia (CAP) in adults, as well as risk factors for poor prognosis. **Methods** A total of 160 CAP patients in adults admitted to The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University from January 2020 to August 2021 were retrospectively analyzed, and they were divided into death group and survival group according to hospitalization outcome and 30-day prognosis after discharge. Peripheral blood T lymphocyte subset count, APACHE II, CURB-65 score, pneumonia severity index (PSI), procalcitonin (PCT), white blood cell count (WBC), lymphocyte count (LC) and neutrophil percentage (NEU%) were compared between two groups. Receiver operating characteristic (ROC) curves were used to analyze the predictive value of each indicator for short-term adverse outcomes in CAP patients in adults. Risk factors of death in CAP patients in adults were analyzed by Logistic regression. **Results** $CD4^+$, $CD8^+$, $CD3^+$ T lymphocyte count and LC in death group were significantly lower than those in survival group, while APACHE II, CURB-65, PSI, PCT, WBC and NEU% were significantly higher than those in survival group ($P < 0.05$). The area under ROC curve (AUC) of $CD4^+$, $CD8^+$ and $CD3^+$ T lymphocyte counts in predicting prognosis of CAP patients were 0.779, 0.736, and 0.784 respectively. The critical values were 414/ μ l, 314/ μ l, and 754/ μ l respectively. The AUC was smaller than the three scores and larger than the inflammatory index. The APACHE II critical value was 14.5 points, the sensitivity was 80.0% and the specificity was 85.2%. $CD4^+$ T lymphocyte count, APACHE II and WBC were independent risk factors for CAP patients in adults. **Conclusion** The poor prognosis of CAP patients in adults is closely related to the decrease of cellular immune function. APACHE II score has a high prognostic value in prognosis of CAP. Monitoring the overall health status and peripheral blood T lymphocyte

作者单位: 221002 徐州医科大学附属医院呼吸与危重症医学科 (包榕、陈碧、朱洁晨、朱述阳); 221006 徐州医科大学第二附属医院呼吸与危重症医学科 (王海清)

通信作者: 朱述阳, 主任医师, 教授, 硕士生导师, 电子邮箱: xyfyzsy@163.com

subsets count of CAP patients in adults provides important information for the evaluation of prognosis.

Key words Community-acquired pneumonia in adults; T lymphocyte subsets count; APACHE II; Prognosis

社区获得性肺炎 (community-acquired pneumonia, CAP) 是世界疾病主要死因之一, 导致全世界每年有 300 万人死亡, 已成为世界各地的医疗负担^[1]。随着抗生素广泛使用, 多重耐药菌迅速增多, 使医生在临床管理方面面临巨大挑战, 同时也加重了患者经济负担^[2]。免疫力低的人群易感染, 病情反应差, 易耽误诊治, 发现时病情已经较重, 经验性抗感染治疗效差, 使病情难以控制。T 淋巴细胞主要介导细胞免疫, 维持人体正常的免疫功能, 在免疫应答和抗感染过程中发挥重要作用, CAP 患者的免疫功能状态可影响其病情发展及转归^[3]。有研究表明老年 CAP 患者 T 淋巴细胞亚群分布异常, 为 CAP 预后提供重要信息^[4]。APACHE II 评分常被用于重症监护病房内危重患者病死率预测的评分系统, 较为全面反映患者全身健康状况, 对死亡具有良好的预测效能^[5]。本研究拟通过回顾性分析探讨 T 淋巴细胞亚群计数、APACHE II、肺炎严重指数 (pneumonia severity index, PSI)、CURB-65 评分系统及各种炎性指标对 CAP 患者预后的预测价值比较, 为成人 CAP 患者死亡预后的判断提供参考信息。

资料与方法

1. 一般资料: 回顾性分析 2020 年 1 月~2021 年 8 月徐州医科大学附属医院收治入院的 CAP 患者 160 例。纳入标准: ①年龄 ≥ 18 岁; ②根据 2016 年《中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南》的诊断标准^[6]; ③此前 90 天内无感染性疾病。排除标准: ①合并肺部肿瘤、活动性肺结核等其他肺部疾病; ②因误吸或其他因素所致的继发性肺炎; ③合并急性心脑血管疾病、血液系统疾病等; ④合并自身免疫性疾病或免疫缺陷等; ⑤长期接受抗生素、免疫调节剂或激素治疗者。本研究通过徐州医科大学附属医院医学伦理学委员会批准。

2. 分组及临床资料收集: 根据患者住院结局及出院后 30 天预后情况, 分为死亡组 25 例与存活组 135 例。收集患者姓名、性别、年龄、住院天数、既往病史等, 详细记录入院时生命体征, 入院次日接受 T 淋巴细胞亚群计数、PCT、WBC、NEU%、LC 等指标检测; 计算 APACHE II、CURB-65、PSI 等评分结果。

3. 病情严重程度评分: APACHE II 评分内容包括年龄、急性生理评分和慢性健康评分 3 个部分, 收集患者年龄、基础疾病、生命体征、实验室指标等资料计算分数, 总分为 71 分^[5]。CURB-65 评分系统包括以下 5 项, 即意识状态、血尿素氮、呼吸频率、血压和年龄, 每项各 1 分, 总分为 5 分^[7]。PSI 评分内容包括人口学特征、基础疾病、体格检查及实验室指标, 根据计算的分数分为 I~V 级, I 级无需评分, II 级是分数 ≤ 70 分, III 级是 71~90 分, IV 级是 91~130 分, V 级是分数 > 130 分^[8]。

4. 统计学方法: 采用 SPSS 25.0 统计学软件对数据进行统计分析, 不符合正态分布的计量资料以中位数 (四分位数) [M (Q1, Q3)] 表示, 组间比较采用秩和检验; 计数资料以百分比 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验; 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析各指标对 CAP 预后的预测价值; 采用二元 Logistic 回归分析 CAP 患者死亡危险因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 一般资料: 两组患者性别、吸烟史、心血管疾病、糖尿病、慢性肾衰竭、慢性肺部疾病比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。相比存活组, 死亡组患者年龄较大、住院时间较长、入住重症监护室 (ICU) 率较高, APACHE II、PSI 分级、CURB-65 评分均高于存活组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 详见表 1。

2. 临床指标: 死亡组 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 、 $CD3^+$ T 淋巴细胞计数及 LC 明显低于存活组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。死亡组 PCT、WBC、NEU% 明显高于存活组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 详见表 2。

3. 各指标对 CAP 患者死亡预后的预测价值分析: APACHE II、PSI、CURB-65 评分预测预后的 ROC 曲线下面积 (AUC) 最大, $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 、 $CD3^+$ T 淋巴细胞计数与 LC 相近, 炎性指标 PCT、WBC、NEU% 曲线下面积最小, 详见表 3, 图 1~图 3。

4. Logistic 回归分析: 将年龄、APACHE II、 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数、WBC、PCT、NEU% 纳入二元 Logistic 回归分析, 结果显示 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数、APACHE II、WBC 为成人 CAP 患者死亡的独立危险因素, 详见表 4。

表1 CAP存活组与死亡组患者一般资料的比较[*n*(%) ,*M*(*Q*1,*Q*3)]

项目	存活组(<i>n</i> = 135)	死亡组(<i>n</i> = 25)	统计量(χ^2 , <i>z</i>)	<i>P</i>
男性	90(65.9)	18(72.0)	0.351	0.553
女性	46(34.1)	7(28.0)		
年龄(岁)	65.0(55.0,78.0)	77.0(67.5,87.0)	-3.737	<0.001
住院天数(天)	8.0(6.0,11.0)	12.0(7.5,19.0)	-2.296	0.022
吸烟史	68(50.4)	14(56.0)	0.268	0.605
入住ICU	39(28.9)	18(72.0)	17.095	<0.001
心血管疾病	63(46.7)	17(68.0)	3.840	0.050
糖尿病	29(21.5)	6(24.0)	0.078	0.780
慢性肾衰竭	3(2.2)	2(8.0)	0.809	0.368
慢性肺部疾病	27(20.0)	8(32.0)	1.777	0.182
PSI分级(级)	3(2,4)	4(4,5)	-6.053	<0.001
APACHE II(分)	9.0(5.0,14.0)	18.0(15.5,22.0)	-6.127	<0.001
CURB-65评分(分)	1(0,2)	2(2,3)	-5.835	<0.001

CAP. 社区获得性肺炎;PSI. 肺炎严重指数;APACHE II. 急性生理学与慢性健康状况评分II

表2 CAP存活组与死亡组患者临床指标的比较[*M*(*Q*1,*Q*3)]

项目	存活组(<i>n</i> = 135)	死亡组(<i>n</i> = 25)	<i>Z</i>	<i>P</i>
CD4 ⁺ T淋巴细胞数(个/微升)	576.00(352.00,788.00)	264.00(114.00,430.00)	-4.420	<0.001
CD8 ⁺ T淋巴细胞数(个/微升)	436.00(268.00,632.00)	252.00(144.00,370.00)	-3.748	<0.001
CD3 ⁺ T淋巴细胞数(个/微升)	1096.00(708.00,1444.00)	556.00(354.00,790.00)	-4.497	<0.001
PCT(ng/ml)	0.23(0.05,1.13)	0.80(0.27,3.08)	-3.032	0.002
WBC(×10 ⁹ /L)	7.40(6.10,10.30)	12.80(8.65,16.05)	-3.732	<0.001
LC(×10 ⁹ /L)	1.30(0.90,1.60)	0.70(0.45,0.80)	-4.791	<0.001
NEU%(%)	76.50(66.60,83.70)	90.20(86.25,92.75)	-4.920	<0.001

CAP. 社区获得性肺炎;PCT. 降钙素原;WBC. 白细胞计数;LC. 淋巴细胞计数;NEU%. 中性粒细胞百分比

表3 各指标对CAP患者死亡预后的预测价值分析

项目	AUC	95% CI	<i>P</i>	阈值	敏感度(%)	特异性(%)
CD4 ⁺ T淋巴细胞数(个/微升)	0.779	0.689~0.868	<0.001	414.00	76.0	71.1
CD8 ⁺ T淋巴细胞数(个/微升)	0.736	0.636~0.836	<0.001	314.00	76.0	68.9
CD3 ⁺ T淋巴细胞数(个/微升)	0.784	0.698~0.869	<0.001	754.00	76.0	71.9
LC(×10 ⁹ /L)	0.802	0.729~0.874	<0.001	0.85	80.0	75.6
PCT(ng/ml)	0.691	0.596~0.786	0.002	0.12	96.0	42.2
WBC(×10 ⁹ /L)	0.703	0.547~0.754	0.001	11.15	68.0	81.5
NEU%(%)	0.735	0.715~0.905	<0.001	85.85	80.0	80.7
PSI评分分级(级)	0.869	0.809~0.930	<0.001	3.50	96.0	67.4
APACHE II(分)	0.886	0.824~0.948	<0.001	14.50	88.0	80.0
CURB-65评分(分)	0.850	0.775~0.924	<0.001	1.50	88.0	70.4

CAP. 社区获得性肺炎;LC. 淋巴细胞计数;PCT. 降钙素原;WBC. 白细胞计数;NEU%. 中性粒细胞百分比;PSI. 肺炎严重指数;APACHE II. 急性生理学与慢性健康状况评分II

讨论

T淋巴细胞,简称T细胞,分布于外周血及外周淋巴组织,是人体重要的免疫细胞。CD4⁺、CD8⁺T淋巴细胞亚群是其主要亚群^[9]。CD4⁺T细胞主要分化为辅助性T细胞,识别外源性抗原短肽,如细菌、毒素等,活化后分泌白细胞介素2、 γ 干扰素等细胞因子,既可刺激B细胞产生抗体,辅助体液免疫过程顺利进行,也可辅助CD8⁺T细胞分化及增殖。CD8⁺T

细胞主要分化为细胞毒性T细胞,识别内源性抗原短肽,如病毒蛋白等,通过毒性作用,杀伤靶细胞及消灭病原体,从而发挥抗感染作用^[10]。因此CAP患者在病原体入侵时开启细胞免疫应答,T细胞数目发生变化,监测T淋巴细胞亚群计数可反映CAP患者细胞免疫功能变化。

大约1/3的严重CAP患者出现脓毒症,脓毒症也是CAP患者短期内导致死亡的主要并发症之一^[11]。

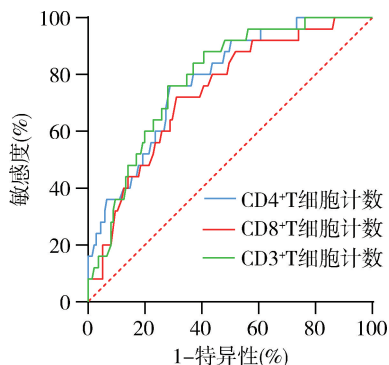


图1 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 、 $CD3^+$ T 淋巴细胞计数预测成人 CAP 预后的 ROC 曲线

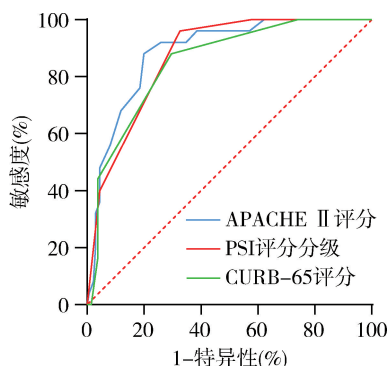


图2 APACHE II、PSI 评分分级、CURB-65 评分预测成人 CAP 预后的 ROC 曲线

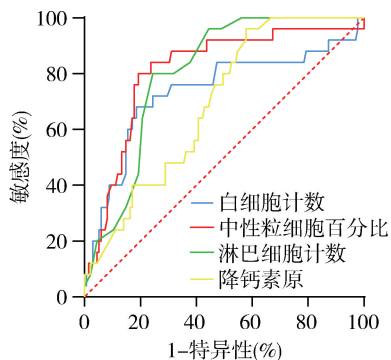


图3 白细胞计数、中性粒细胞百分比、淋巴细胞计数、降钙素原预测成人 CAP 预后的 ROC 曲线

表4 CAP 患者死亡危险因素的 Logistic 回归分析

项目	回归系数	标准误差	P	OR	95% CI
$CD4^+$ T 淋巴细胞计数	-0.003	0.001	0.021	0.997	0.994 ~ 1.000
APACHE II	0.197	0.058	0.001	1.218	1.087 ~ 1.364
WBC	0.136	0.052	0.009	1.145	1.035 ~ 1.267

APACHE II. 急性生理学及慢性健康状况评分 II; WBC. 白细胞计数

最终导致不良结局^[12]。本研究中与生存组比较,死亡组 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 、 $CD3^+$ T 淋巴细胞计数明显降低,考虑为 CAP 发生时,病原体刺激 $CD4^+$ T 细胞增殖、分化,当发展至严重阶段时,因长期暴露于抗原刺激和促炎环境中,记忆细胞受到严重损害,出现 T 细胞衰竭,导致 $CD4^+$ T 细胞数目不足, $CD8^+$ T 细胞不能被激活、活化而细胞数随之减少,T 细胞总数减少,不能有效杀伤靶细胞及病原体。细胞免疫消除病原体的能力减弱,血流丰富的肺中大量潜伏的细菌不断增生和聚集,随着免疫力的降低,使细菌有更强大的能力侵袭免疫系统,故 T 淋巴细胞明显减低时预示 CAP 患者预后不良, $CD4^+$ T 细胞计数为 CAP 患者死亡的独立危险因素,提示 T 细胞耗竭、细胞免疫功能明显减低与 CAP 患者死亡密切相关^[13]。采用 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 、 $CD3^+$ T 淋巴细胞计数预测 CAP 患者的预后,计算 ROC 曲线下面积 AUC 分别为 0.779、0.736 和 0.784,其临界值分别为 414 个/微升、314 个/微升、754 个/微升,结果显示 T 淋巴细胞亚群计数具有良好的预测效能。

APACHE II、PSI、CURB-65 评分量表是肺炎严重程度及死亡预后良好的评分工具,APACHE II 评分使用生命体征、临床指标、基础疾病等资料计算评分,较为全面地评估患者健康状况^[14]。PSI 和 CURB-65 评分使用患者人口学特征和临床指标等来预测 30 天死亡结局,是针对免疫功能正常的 CAP 患者的预后模型^[15]。本研究中死亡组 APACHE II、PSI、CURB-65 评分均明显高于存活组,在评估 CAP 患者预后中均表现出良好的预测价值,其 ROC 曲线下面积 AUC 分别为 0.886、0.869 和 0.850,其临界值分别为 14.5 分、3.5 分、1.5 分。APACHE II 在本研究中预测 CAP 预后价值表现良好,当其评分 ≥ 14.5 分时,敏感度为 80.0%,特异性为 85.2%,预测效能与 PSI 相近,既往研究中 APACHE II 预测 CAP 预后 AUC 面积为 0.819 ~ 0.889,临界值 11 ~ 21 分,有研究其临界值高达 21 分考虑其研究对象为老年 CAP 患者,年龄较大,病情较重^[16]。Kim 等^[17]研究发现,APACHE II 对 CAP 预后 AUC 面积为 0.85,最佳截断值为 14 分,与本研究结果相近。多因素分析 APACHE II 是 CAP 死亡结局的独立危险因素,OR 值为 1.218,95% CI: 1.087 ~ 1.364,即 APACHE II 评分每增加 1 分,CAP 患者死亡风险增加 1.218 倍,此结果与王健珍等^[18]的研究结果十分吻合。仍需多中心大样本容量进一步深入研究 APACHE II 对 CAP 患者预后的临床

淋巴细胞凋亡初期所致的免疫抑制是脓毒症发生的关键机制之一,免疫功能紊乱、清除病原体能力降低,

价值。

PCT、WBC、NEU%、LC 是临床常见且易获得的感染指标,已被广泛用于临床研究,对 CAP 的诊断、评估病情及预后有一定临床价值^[19, 20]。研究发现,与存活组比较,死亡组 PCT、WBC、NEU% 明显高于存活组,LC 低于存活组。PCT、WBC、NEU%、LC 评估 CAP 患者预后的 ROC 曲线下面积 AUC 分别为 0.691、0.703、0.735 和 0.802,PCT、WBC、NEU% 的预测价值低于 3 项评分系统及 T 淋巴细胞亚群计数,LC 与 T 淋巴细胞亚群计数相近,有研究表明 CAP 患者细胞免疫功能降低,可通过外周血淋巴细胞计数估算 T 淋巴细胞绝对计数,间接表明两者预测 CAP 预后价值相仿^[21]。白细胞计数越高提示肺部感染程度越重,CAP 患者死亡风险越高。

综上所述,单一采用炎性指标对于评估 CAP 患者短期预后稍微欠妥,T 淋巴细胞亚群计数较感染指标略有优势,虽低于 3 项评分预测价值,但因评分系统需获取多项因素进行计算,应用过程较为繁琐,T 淋巴细胞亚群计数检测简单且易操作,现今临床中对于感染、肿瘤等疾病辅以免疫治疗应用广泛,成为颇具前景的研究方向,如已有研究证明在鼠鼻内接种纳米粒子疫苗,可以通过 CD4T⁺ 细胞在肺中建立长期免疫,以提供保护性免疫,且可通过检测 T 淋巴细胞为监测免疫功能变化提供重要参考信息,T 淋巴细胞临床应用较高,值得推广应用^[22]。

综上所述,CAP 患者预后与细胞免疫变化及全身健康状况密切相关,对 CAP 患者进行细胞免疫功能监测及全身健康状况的评估,能为 CAP 患者短期预后提供重要的参考价值。

参考文献

- 1 Ferreira - Coimbra J, Sarda C, Rello J. Burden of community - acquired pneumonia and unmet clinical needs[J]. *Adv Ther*, 2020, 37(4): 1302 - 1318
- 2 Lopez - Montesinos I, Dominguez - Guasch A, Gomez - Zorrilla S, *et al.* Clinical and economic burden of community - onset multidrug - resistant infections requiring hospitalization[J]. *J Infect*, 2020, 80(3): 271 - 278
- 3 Moro - Garcia MA, Mayo JC, Sainz RM, *et al.* Influence of inflammation in the process of T lymphocyte differentiation: proliferative, metabolic, and oxidative changes[J]. *Front Immunol*, 2018, 9: 339
- 4 郭云, 杜紫燕, 王振, 等. 老年社区获得性肺炎预后评估方法[J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(1): 63 - 67
- 5 Nik A, Sheikh AM, Ehsaei MR, *et al.* The efficacy of glasgow coma scale (GCS) score and acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II for predicting hospital mortality of ICU patients with acute traumatic brain injury[J]. *Bull Emerg Trauma*, 2018, 6(2):

- 141 - 145
- 6 瞿介明, 曹彬. 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
- 7 Zhang ZX, Yong Y, Tan WC, *et al.* Prognostic factors for mortality due to pneumonia among adults from different age groups in Singapore and mortality predictions based on PSI and CURB - 65[J]. *Singapore Med J*, 2018, 59(4): 190 - 198
- 8 Cao B, Huang Y, She DY, *et al.* Diagnosis and treatment of community - acquired pneumonia in adults: 2016 clinical practice guidelines by the Chinese Thoracic Society, Chinese Medical Association[J]. *Clin Respir J*, 2018, 12(4): 1320 - 1360
- 9 Krueger A, Zietara N, Lyszkiewicz M. T cell development by the numbers[J]. *Trends Immunol*, 2017, 38(2): 128 - 139
- 10 Moskowicz DM, Zhang DW, Hu B, *et al.* Epigenomics of human CD8 T cell differentiation and aging[J]. *Sci Immunol*, 2017, 2(8): 1 - 15
- 11 Cilloniz C, Peroni HJ, Gabarrus A, *et al.* Lymphopenia is associated with poor outcomes of patients with community - acquired pneumonia and sepsis[J]. *Open Forum Infect Dis*, 2021, 8(6): 1 - 10
- 12 Van der Poll T, Van de Veerdonk FL, Scicluna BP, *et al.* The immunopathology of sepsis and potential therapeutic targets[J]. *Nat Rev Immunol*, 2017, 17(7): 407 - 420
- 13 Goronzy JJ, Weyand CM. Successful and maladaptive T cell aging[J]. *Immunity*, 2017, 46(3): 364 - 378
- 14 Kumar S, Gattani SC, Baheti AH, *et al.* Comparison of the performance of APACHE II, SOFA, and mNUTRIC scoring systems in critically ill patients: a 2 - year cross - sectional study[J]. *Indian J Crit Care Med*, 2020, 24(11): 1057 - 1061
- 15 Metlay JP, Waterer GW, Long AC, *et al.* Diagnosis and treatment of adults with community - acquired pneumonia[J]. *An Official Clinical Practice Guideline of the Ame Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America*, 2019, 200: e45 - e67
- 16 吕思慧, 赵楠. APACHE II、qSOFA、CURB - 65 评分对老年社区获得性肺炎患者短期预后的预测作用研究[J]. *临床误诊误治*, 2020, 33(9): 107 - 112
- 17 Kim MW, Lim JY, Oh SH. Mortality prediction using serum biomarkers and various clinical risk scales in community - acquired pneumonia[J]. *Scand J Clin Lab Invest*, 2017, 77(7): 486 - 492
- 18 王健珍, 曹大伟, 张新日. 社区获得性肺炎病情严重程度评估指标预测效能的临床研究[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2018, 17(5): 456 - 460
- 19 Huang Y, Liu A, Liang L, *et al.* Diagnostic value of blood parameters for community - acquired pneumonia[J]. *Int Immunopharmacol*, 2018, 64: 10 - 15
- 20 Guo S, Mao X, Liang M. The moderate predictive value of serial serum CRP and PCT levels for the prognosis of hospitalized community - acquired pneumonia[J]. *Respir Res*, 2018, 19(1): 193
- 21 Zhao B, Chen YY, Tan MQ. Value of lymphocyte count in assessing cellular immune function in patients with community - acquired pneumonia[J]. *Nanfang Yike Daxue Xuebao*, 2016, 36(2): 273 - 276
- 22 Nelson SA, Dileepan T, Rasley A, *et al.* Intranasal nanoparticle vaccination elicits a persistent, polyfunctional CD4 T cell response in the murine lung specific for a highly conserved influenza virus antigen that is sufficient to mediate protection from influenza virus challenge[J]. *J Virol*, 2021, 95(16): e84121

(收稿日期: 2021 - 10 - 12)

(修回日期: 2021 - 10 - 31)