

SMART-COP 评分在急诊科社区获得性肺炎需要机械通气的预测价值

苏鸿 魏树全 赵子文 卢建华 赵祝香

【摘要】 目的 探讨 SMART-COP 评分和 CURB-65 评分在急诊科社区获得性肺炎 (CAP) 患者需要机械通气的预测价值。**方法** 采用前瞻性、观察性的研究方法,对住院急诊成年 CAP 患者进行 SMART-COP 评分、CURB-65 评分,记录 2 种评分不同严重程度分层对应的需要机械通气的 CAP 患者数量及比例,绘制 2 种评分对预测 CAP 患者需要机械通气的受试者工作特征 (ROC) 曲线,比较其曲线下面积 (AUC)。**结果** 共 502 例住院急诊 CAP 患者纳入研究,其中 11.2% 的患者需要机械通气。SMART-COP 评分 ≥ 3 分和 CURB-65 评分 ≥ 3 分预测 CAP 患者需要机械通气的灵敏度分别为 98.2% 和 57.1%; 2 种量表预测 CAP 患者需要机械通气的 ROC-AUC 分别为 0.918、0.798,比较差异有统计学意义 ($Z=6.619, P<0.001$)。**结论** 与 CURB-65 评分相比,SMART-COP 评分对急诊科 CAP 患者需要机械通气有更高的预测价值。

【关键词】 社区获得性肺炎; SMART-COP 评分; CURB-65 评分; 急救; 危重病

Predictive value of SMART-COP for the requirement of mechanical ventilation in patients with community-acquired pneumonia in emergency department Su Hong, Wei Shuquan, Zhao Ziwen, Lu Jianhua, Zhao Zhuxiang. Department of Emergency, Guangzhou First People's Hospital, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510180, China

Corresponding author, Su Hong, E-mail: subird704@126.com

【Abstract】 Objective To evaluate the predictive values of SMART-COP and CURB-65 scoring systems for the requirement of mechanical ventilation in patients diagnosed with community-acquired pneumonia (CAP) in the emergency department. **Methods** In this prospective observational study, the SMART-COP and CURB-65 scores of the hospitalized adult patients with CAP were calculated and assessed. The quantity and percentage of patients with different degree of CAP requiring mechanical ventilation were evaluated by the risk stratification analysis. The receiver operating characteristic (ROC) curves of the predictive values of two scoring systems were delineated and the areas under curve (AUC) were statistically compared. **Results** Among 502 enrolled CAP patients, 11.2% of them required mechanical ventilation. The sensitivity of a SMART-COP score ≥ 3 and CURB-65 score ≥ 3 for predicting the requirement of mechanical ventilation in CAP patients was 98.2% and 57.1%, and the AUC was 0.918 and 0.798 for the SMART-COP and CURB-65 scoring systems with statistical significance ($Z=6.619, P<0.001$). **Conclusion** Compared with the CURB-65 scoring system, SMART-COP scoring system has better predictive values for the requirement of mechanical ventilation in the CAP patients admitted to the emergency department.

【Key words】 Community-acquired pneumonia; SMART-COP score; CURB-65 score; Emergency treatment; Critical illness

社区获得性肺炎 (CAP) 是严重威胁人类健康的常见病,也是急诊科常见的疾病。急诊科收治的 CAP 患者具有起病隐匿、伴随基础疾病多、病情

重且变化快等特点,导致急诊收治的 CAP 患者病死率较高。为及早对重症 CAP 患者进行干预,降低急诊收治 CAP 患者的病死率,急诊科医师迫切

需要一种准确、可靠的手段评价 CAP 患者的病情。本研究对由急诊诊断并收住院治疗的 502 例成人 CAP 患者进行前瞻性观察性研究, 评价 SMART-COP 评分对急诊科 CAP 患者需要机械通气的预测价值, 现报告如下。

对象与方法

一、研究对象

选择在 2014 年 1 月 1 日至 2015 年 12 月 31 日由我科诊断为 CAP 并收住院治疗的患者进行前瞻性观察性研究。入选标准: ①年龄大于 18 周岁; ②在急诊科就诊; ③符合《CAP 诊断和治疗指南》中 CAP 的诊断标准, 并住院治疗的患者^[1]。排除标准: ①临床资料不齐全, 缺乏关键性诊断资料比如 X 线胸片; ②起病 14 d 内有 CAP 住院史; ③恶

性肿瘤; ④免疫抑制状态; ⑤就诊前在社区医院住院超过 48 h^[2]。本研究经医院伦理委员会批准。

二、观察指标

采用专用病案登记表, 记录患者以下 3 方面的资料: ①在急诊科就诊时的基础资料, 包括性别、年龄、吸烟、酗酒及基础疾病等; ②在急诊科就诊时的临床资料 (患者转科后继续随访), 包括症状、体征和实验室检查及胸部影像学资料, 其中实验室检查包含血常规、生化指标、血气分析、肝肾功能等, 实验室检查指标中取第 1 个 24 h 内最差值; ③入院后病情进展情况, 包括是否给予机械通气、机械通气时间、住院时间及预后。

三、SMART-COP 评分和 CURB-65 评分量表

1. SMART-COP 评分量表

其评分设置见表 1^[2]。

表 1 SMART-COP 评分量表		
代 号	指 标	标 准
S	收缩压 < 90 mm Hg	是为 2 分, 否为 0 分
M	X 线胸片示肺多叶受浸润	是为 1 分, 否为 0 分
A	白蛋白 < 3. 5g/L	是为 1 分, 否为 0 分
R	呼吸频率	50 岁及以下者呼吸频率 ≥ 25 次/分为 1 分, < 25 次/分为 0 分 50 岁以上者呼吸频率 ≥ 30 次/分为 1 分, < 30 次/分为 0 分
T	心率 > 125 次/分	是为 1 分, 否为 0 分
C	意识障碍 (新发的)	是为 1 分, 否为 0 分
O	低氧	50 岁及以下者 PaO ₂ < 70 mm Hg 或 SaO ₂ ≤ 0. 93 或 PaO ₂ /FiO ₂ ≤ 333 为 2 分, 否则为 0 分 50 岁以上者 PaO ₂ < 60 mm Hg 或 SaO ₂ ≤ 0. 90 或 PaO ₂ /FiO ₂ ≤ 250 为 2 分, 否则为 0 分
P	动脉 pH < 7. 35	是为 2 分, 否为 0 分

注: 1 mm Hg = 0. 133 kPa; FiO₂ 为吸入氧浓度

2. CURB-65 评分量表

包括新出现的意识障碍、血尿素氮 > 7 mmol/L、呼吸频率 ≥ 30 次/分、收缩压 < 90 mm Hg 或者舒张压 ≤ 60 mm Hg、年龄 ≥ 65 岁这 5 项, 每项达到标准得 1 分^[3]。

四、统计学处理

采用 SPSS 18. 0 进行分析。连续计量资料行正态性检验, 符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 不符合正态分布的计量资料以中位数 (范围) 表示; 计数资料以百分率表示。绘制 SMART-COP 评分和 CURB-65 评分对急诊科 CAP 患者需要机械通气预测的受试者工作特性 (ROC) 曲线, 使用 95% CI 的曲线下面积 (AUC) 反映评分对机械通气的预

测能力, AUC 的组间比较使用 Z 检验^[4]。P < 0. 05 为差异有统计学意义。

结 果

一、入选人群的临床特征

2014 年 1 月至 2015 年 12 月共 24 个月期间, 我科诊断并收住院治疗的 CAP 患者共 548 例。排除 46 例患者, 其中缺乏 X 线胸片结果 16 例、恶性肿瘤 10 例、免疫抑制状态 10 例、本次入院前 14 d 内有 CAP 住院史 4 例、在社区医院住院超过 48 h 6 例, 最后共有 502 例患者纳入研究, 男 281 例 (56. 0%)、女 221 例 (44. 0%), 年龄 53 (24 ~ 92) 岁。其中 81 例 (16. 1%) 患者入住 ICU, 入住

ICU 的患者的中位年龄为 63 岁；住院病死率为 4.2%，死亡时间为距离入院 11 (2 ~ 56) d；有 56 例 (11.2%) 患者采用机械通气，机械通气的时间为 9 (1 ~ 62) h，详见表 2。

表 2 纳入研究的 502 例 CAP 患者临床特征	
项 目	结 果
年龄 (岁)	53 ± 19
性别 (例, 男/女)	281/221
吸烟 [例 (%)]	108 (21.5)
酗酒 [例 (%)]	32 (6.4)
充血性心力衰竭 [例 (%)]	42 (8.4)
COPD [例 (%)]	89 (17.7)
肾脏疾病 [例 (%)]	43 (8.6)
脑血管病 [例 (%)]	56 (11.2)
糖尿病 [例 (%)]	40 (8.0)
住院时间 (d)	9 ± 7
住院死亡 [例 (%)]	21 (4.2)
机械通气 [例 (%)]	56 (11.2)
入住 ICU [例 (%)]	81 (16.1)

二、SMART-COP 评分和 CURB-65 评分结果

2 种评分不同严重程度分层对应的需要机械通气的 CAP 患者数量及比例详见表 3。

表 3 2 种评分对应的需要机械通气 CAP 患者数量及比例		
评分结果	例数	需机械通气 例 (%)
SMART-COP 评分		
0 ~ 2 分	320	1 (0.3)
3 ~ 4 分	132	25 (18.9)
≥ 5 分	50	30 (60.0)
CURB-65 评分		
0 ~ 2 分	397	24 (6.0)
≥ 3 分	105	32 (30.5)

三、2 种评分预测急诊科 CAP 患者需要机械通气的 ROC 曲线分析

以 3 分为临界值，SMART-COP 评分预测急诊科 CAP 患者需要机械通气的 ROC-AUC(95% CI) 为 0.918 (0.884 ~ 0.952)，CURB-65 相应的 ROC-AUC(95% CI) 为 0.798 (0.742 ~ 0.855)，两者比较差异有统计学意义 ($Z = 6.619, P < 0.001$)，详见表 4 及图 1。

表 4 2 种评分对急诊科 CAP 患者需要机械通气的预测效能		
效能指标	SMART-COP ≥ 3 分	CURB-65 ≥ 3 分
AUC(95% CI)	0.918(0.884 ~ 0.952)	0.798(0.742 ~ 0.855)
灵敏度 (%)	98.2	57.1
特异度 (%)	71.5	83.6
阳性预测值 (%)	30.2	30.5
阴性预测值 (%)	99.7	94.0

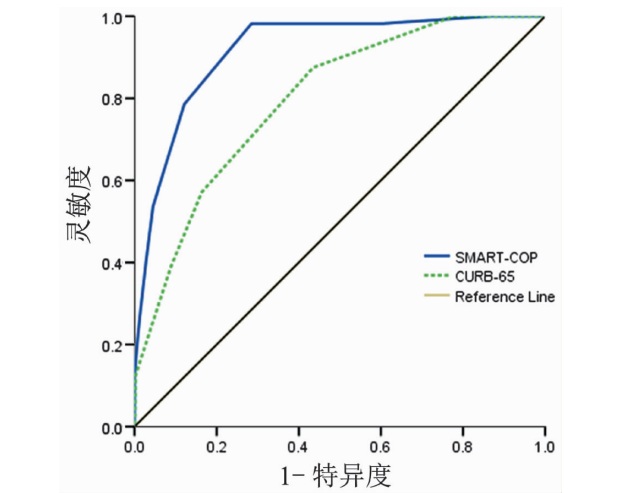


图 1 SMART-COP 评分和 CURB-65 评分预测 CAP 患者需要机械通气的 ROC 曲线

讨 论

CAP 是成人最常见的疾病之一，每年 1 000 名居民中有 5 ~ 11 人起病，而且随着年龄增长发病率明显增加^[5]。美国 CAP 年发病患者数约 400 万，其中 100 万人需要住院治疗，平均病死率为 12%，重症 CAP 的病死率可高达 20% ~ 50%^[6-8]。用特定的 CAP 严重程度评分标准，及早的识别重症患者，把重症 CAP 患者尽早收入 ICU 给予呼吸支持可减低病死率，还可以缩短 CAP 患者停留在 ICU 的时间，间接减少患者的经济负担^[9-10]。

CURB-65 评分是应用最广泛的 CAP 严重程度分层评分标准。CURB-65 评分由英国胸科学会 (BTS) 提出并推荐使用，其优势是比较简单，方便记忆和操作，可帮助临床医师在短时间内评估 CAP 患者的严重性，选择最佳的处置措施^[3]。CURB-65 评分可用于预测 CAP 患者是否需要接受机械通气^[11]。然而在本研究中，CURB-65 评分预测 CAP 患者机械通气的灵敏度仅为 57.1%，低于 SMART-COP 评分的灵敏度 98.2%。其灵敏度低下可能与 CURB-65 评分缺乏患者影像学资料以及评

估患者体内氧合情况的指标有关,也可能与研究对象的病情严重程度不同有关。本研究有 16.1% 的患者需要入住 ICU,而 Vohra 等^[11]的研究仅有 4.3% 的患者需要入住 ICU。本研究显示,有 6.0% 的 CURB-65 评分为 0~2 分的 CAP 患者需要机械通气,如果仅仅使用 CURB-65 评分,就可能会把危重的 CAP 患者错误评定为低危险度的患者,这部分被“低估”的患者多数为年轻患者^[12]。CURB-65 评分评为“低危”的 CAP 患者中,大约有 30% 需要住院治疗^[7]。一些老年 CAP 患者被 CURB-65 评分评为“危重”,实际上仅仅是因为年龄、舒张压 ≤ 60 mm Hg 或血尿素氮 > 7 mmol/L^[13-14]。

SMART-COP 是澳大利亚 CAP 治疗组根据 2008 年完成的一项前瞻性研究(ACAPS 研究)所提出的一种评价方法^[15]。ACAPS 研究结果提示,SMART-COP 评分 ≥ 3 分,应立即收入 ICU 并给予机械通气。本研究中,SMART-COP 评分对 CAP 患者需要机械通气治疗的阴性预测值为 99.7%,较高的阴性预测值表示可把低危患者安全地留在普通病房治疗,可有效节约治疗费用。因此,SMART-COP 评分在用于排除重症 CAP 患者有一定的作用。本研究 SMART-COP 评分对急诊科 CAP 患者需要机械通气预测的 ROC-AUC 大于 CURB-65 评分的 ROC-AUC,表明 SMART-COP 评分在预测 CAP 患者需要机械通气上较 CURB-65 评分有明显的优势。国内学者徐建如等^[16]和钱骏等^[17]的研究均表明,SMART-COP 评分与 CURB-65 评分在预测 CAP 患者需要呼吸循环支持的差异无统计学意义。研究结果的差异可能在于研究的对象不同,上述 2 项研究的研究对象是所有住院的 CAP 患者,而本研究的研究对象是急诊住院的 CAP 患者,2 组人群在总体病情危重程度上有区别;再者,上述 2 项研究为回顾性研究,存在数据的偏倚,而本研究是前瞻性研究,这可能是研究结果差异的原因之一。本研究结果与国内魏薇等^[18]的研究结果一致,魏薇等的研究表明在重症 CAP 患者的通气方式的预测方面,SMART-COP 评分较 CURB-65 评分有更强的预测能力。SMART-COP 评分较 CURB-65 评分在预测 CAP 机械通气上有明显的优势可能在于:SMART-COP 评分量表的评价指标中,动脉 pH 和 PaO₂ 直接反映机体的氧合情况,同时对呼吸频率和低氧参数的分值用年龄进行校正截点。因为在 50 岁以下的 CAP 患者尽管患有重症 CAP,但患者可以增加潮气量,而不用仅仅增加呼吸频率,这样就达不到重

症 CAP 的呼吸频率 30 次/分的标准;再者,50 岁以下 CAP 患者其 PaO₂ 比那些多合并有心肺疾病的高龄患者更难达到 60 mm Hg 的标准。拥有了年龄校正的 SMART-COP 评分,其预测 CAP 机械通气的辨识能力增强了,但同时也带来了评分指标的复杂性,这对其在急诊科的广泛应用有一定的影响。有文献认为,所有的 CAP 严重程度分层评分都无法取代临床医师的判断和临床经验,CAP 严重程度分层评分往往用于提醒临床医师特定的 CAP 患者病情有可能加重,因而需要尽快收入 ICU 加强监护^[19]。

综上所述,SMART-COP 评分对预测急诊科需要机械通气的 CAP 患者较 CURB-65 评分有更高的预测价值。本研究的局限性在于是单中心研究,可能会受到本中心开始机械通气临床决策的影响,故今后还需要进行多中心、大规模的随机对照研究以进一步评价 SMART-COP 评分的实用性。

参 考 文 献

- [1] 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. 中华结核和呼吸杂志, 2006, 29 (10): 651-655.
- [2] Robins-Browne KL, Cheng AC, Thomas KA, Palmer DJ, Currie BJ, Davis JS. The SMART-COP score performs well for pneumonia risk stratification in Australia's Tropical Northern Territory: a prospective cohort study. Trop Med Int Health, 2012, 17 (7): 914-919.
- [3] Li HY, Guo Q, Song WD, Zhou YP, Li M, Chen XK, Liu H, Peng HL, Yu HQ, Chen X, Liu N, Lü ZD, Liang LH, Zhao QZ, Jiang M. CUR-65 Score for community-acquired pneumonia predicted mortality better than CURB-65 score in low-mortality rate settings. Am J Med Sci, 2015, 350 (3): 186-190.
- [4] Davis JS, Cross GB, Charles PG, Currie BJ, Anstey NM, Cheng AC. Pneumonia risk stratification in tropical Australia: does the SMART-COP score apply? Med J Aust, 2010, 192 (3): 133-136.
- [5] Wesemann T, Nüllmann H, Pflug MA, Heppner HJ, Pientka L, Thiem U. Pneumonia severity, comorbidity and 1-year mortality in predominantly older adults with community-acquired pneumonia: a cohort study. BMC Infect Dis, 2015, 15: 2.
- [6] Alan M, Grolmund E, Kutz A, Christ-Crain M, Thomann R, Falconnier C, Hoess C, Henzen C, Zimmerli W, Mueller B, Schuetz P; ProHOSP study group. Clinical risk scores and blood biomarkers as predictors of long-term outcome in patients with community-acquired pneumonia: a 6-year prospective follow-up study. J Intern Med, 2015, 278 (2): 174-184.
- [7] Sharp AL, Jones JP, Wu I, Huynh D, Kocher KE, Shah NR, Gould MK. CURB-65 performance among admitted and discharged emergency department patients with community-acquired pneumonia. Acad Emerg Med, 2016, 23 (4): 400-405.

- [8] 江颖仪, 曾勉, 李德宪. 重症肺炎机械通气患者痰 MMP-9 与 TIMP-1 水平变化及对病情判断的评价. 新医学, 2015, 46 (10): 671-676.
- [9] Fukuyama H, Ishida T, Tachibana H, Nakagawa H, Iwasaku M, Saigusa M, Yoshioka H, Arita M, Hashimoto T. Validation of scoring systems for predicting severe community-acquired pneumonia. Intern Med, 2011, 50 (18): 1917-1922.
- [10] Lopardo G, Basombrío A, Clara L, Desse J, De Vedia L, Di Libero E, Gañete M, López Furst MJ, Mykietiuik A, Nemirovsky C, Osuna C, Pensotti C, Scapellato P. Guidelines for management of community-acquired pneumonia in adults. Medicina (B Aires), 2015, 75 (4): 245-257.
- [11] Vohra AS, Tak HJ, Shah MB, Meltzer DO, Ruhnke GW. Intensive care unit admission with community-acquired pneumonia. Am J Med Sci, 2015, 350 (5): 380-386.
- [12] Putot A, Tetu J, Perrin S, Bailly H, Piroth L, Besancenot JF, Bonnotte B, Chavanet P, Charles PE, Sordet-Guépet H, Manckoundia P. A new prognosis score to predict mortality after acute pneumonia in very elderly patients. J Am Med Dir Assoc, 2016, 17 (12): 1123-1128.
- [13] Pflug MA, Tiutan T, Wesemann T, Nüllmann H, Heppner HJ, Pientka L, Thiem U. Short-term mortality of adult inpatients with community-acquired pneumonia; external validation of a modified CURB-65 score. Postgrad Med J, 2015, 91 (1072): 77-82.
- [14] Ma HM, Ip M, Woo J. Effect of age and residential status on the predictive performance of CURB-65 score. Intern Med J, 2015, 45 (3): 300-304.
- [15] Charles PG, Wolfe R, Whitby M, Fine MJ, Fuller AJ, Stirling R, Wright AA, Ramirez JA, Christiansen KJ, Waterer GW, Pierce RJ, Armstrong JG, Korman TM, Holmes P, Obrosky DS, Peyrani P, Johnson B, Hooy M; Australian Community-Acquired Pneumonia Study Collaboration, Grayson ML. SMART-COP: a tool for predicting the need for intensive respiratory or vasopressor support in community-acquired pneumonia. Clin Infect Dis, 2008, 47 (3): 375-384.
- [16] 徐建如, 钱骏, 高戎, 金丽, 王海燕, 彭美娣. SMART-COP 及 CURB-65 评分对社区获得性肺炎呼吸循环支持的预测. 交通医学, 2013, 27 (5): 494-496.
- [17] 钱骏, 徐建如, 王海燕. CURB-65 评分和 SMART-COP 评分预测社区获得性肺炎机械通气及预后的研究. 实用医学杂志, 2013, 29 (1): 77-79.
- [18] 魏薇, 陈传熹, 曹钰. 三种评价量表对重症社区获得性肺炎患者通气方式的预测意义. 四川大学学报 (医学版), 2009, 40 (6): 1086-1090.
- [19] Froes F. PSI, CURB-65, SMART-COP or SCAP? And the winner is... SMART DOCTORS. Rev Port Pneumol, 2013, 19 (6): 243-244.

(收稿日期: 2016-11-25)

(本文编辑: 林燕薇)