

SOFA 评分联合 AGI 分级对老年脓毒症的预后预测价值：附 91 例患者的回顾性分析

王玲玲 陈蕊 莫泽琦 董家辉 孙照琨 肖飞 胡少婷 熊日成 孙杰 俞宙 郭振辉

510010 广东广州,广州军区广州总医院老年重症医学科,广东省老年感染与器官功能支持重点实验室,广州市老年感染与脏器功能支持重点实验室

通讯作者:郭振辉,Email:micugzh@126.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.02.010

【摘要】 目的 探讨序贯器官衰竭评分(SOFA)联合急性胃肠损伤(AGI)分级系统对老年脓毒症患者预后的预测价值。方法 回顾性分析 2014 年 3 月至 2015 年 12 月广州军区广州总医院老年内科重症加强治疗病房(MICU)连续收治的住院时间>48 h、年龄>60 岁的脓毒症患者。记录患者年龄、性别、急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (APACHE II)评分、入科时 SOFA(SOFA_{initial})与 AGI 评分(AGI_{initial}),1 周内最高 SOFA(SOFA_{max})及 AGI 评分(AGI_{max}),入科时相关生化指标如降钙素原(PCT)、C-反应蛋白(CRP)、白蛋白(ALB)、血小板计数(PLT)、血红蛋白(Hb)、血乳酸(Lac),重症加强治疗病房(ICU)住院时间、器官支持情况(如是否行机械通气、血液滤过)。主要临床终点为 28 d 病死率。采用二分类变量 logistic 回归分析老年脓毒症患者死亡的危险因素。应用 Hosmer-Lemeshow 检验对评分系统的拟合优度进行评价。利用受试者工作特征曲线(ROC)评价各评分对老年脓毒症患者预后的预测价值。结果 共纳入患者 91 例老年脓毒症患者,AGI 发生率为 100%;28 d 死亡 34 例,病死率为 37.4%。死亡组 APACHE II、SOFA_{initial}、SOFA_{max}、AGI_{initial}、AGI_{max} 评分及机械通气、血液滤过比例均显著高于存活组;二分类变量 logistic 回归分析显示,SOFA_{max}〔优势比(OR)=1.576〕、AGI_{max}(OR=5.695)为老年脓毒症患者 28 d 死亡的独立危险因素(均 P<0.01)。SOFA_{max}+AGI_{max} 预测老年脓毒症患者的 ROC 曲线下面积(AUC)和 95% 可信区间(95%CI)明显大于 SOFA_{initial}、SOFA_{max}、AGI_{initial}、AGI_{max}、APACHE II 评分〔0.806(0.710~0.881)比 0.723(0.619~0.812)、0.786(0.688~0.865)、0.641(0.533~0.739)、0.633(0.526~0.881)、0.638(0.531~0.736),均 P<0.05〕。SOFA_{max}+AGI_{max} 的约登指数(55.37)和阳性预测值(5.51)最大,其最佳临界值为 14 时,敏感度为 67.65%,特异度为 87.72%。将 APACHE II、SOFA_{initial}、SOFA_{max}、AGI_{max} 评分进行分层,结果显示各评分越高,病死率越高。结论 SOFA 联合 AGI 可提高老年脓毒症患者预后的预测价值。

【关键词】 序贯器官衰竭评分;急性胃肠功能损伤;老年;脓毒症;预后

基金项目:广东省科技计划项目(2012A061400010);广东省广州市科研条件建设项目(7411675081103);广东省广州市科技计划项目科学研究专项(2014J4100033)

Predictive value of SOFA score combined AGI grading system in elderly patients with sepsis: a retrospective analysis with 91 patients Wang Lingling, Chen Rui, Mo Zexun, Dong Jiahui, Sun Zhaokun, Xiao Fei, Hu Shaoting, Xiong Richeng, Sun Jie, Yu Zhou, Guo Zhenhui

Department of Critical Care Medicine, General Hospital of Guangzhou Military Command, Guangdong Provincial Key Laboratory of Geriatric Infection and Organ Function Support, Guangzhou Key Laboratory of Geriatric Infection and Organ Function Support, Guangzhou 510010, Guangdong, China

Corresponding author: Guo Zhenhui, Email: micugzh@126.com

【Abstract】 Objective To explore the predictive value of sequential organ failure assessment (SOFA) score combined the acute gastrointestinal injury (AGI) grading system in critical elderly patients with sepsis. **Methods** A retrospective analysis was conducted. Elderly patients with sepsis aged > 60 years admitted to medical intensive care unit (MICU) of General Hospital of Guangzhou Military Command from March 2014 to December 2015 and experiencing critical care over 48 hours were enrolled. Age, gender, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score, sequential organ failure assessment (SOFA) score and AGI score at admission (SOFA_{initial}, AGI_{initial}), the highest SOFA score and AGI score within the first week (SOFA_{max}, AGI_{max}), serum procalcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP), albumin (ALB), platelet (PLT), hemoglobin (Hb) and lactate (Lac) levels, length of ICU stay, usage of mechanical ventilation and renal replacement therapy were recorded. The primary end point was 28-day mortality. To extract factors affecting 28-day mortality, the risk factor of death of the senile sepsis patients were analyzed by binary logistic regression analysis (stepwise method). Fitness of the model was assessed by the Hosmer-Lemeshow test and calibration plot ($P > 0.05$). Receiver operating characteristic (ROC) analysis was performed for APACHE II score, SOFA_{initial} score, SOFA_{max} score, AGI_{initial} score, AGI_{max} score and SOFA_{max} and combined AGI_{max} score. **Results** Ninety-one patients were enrolled, the incidence of AGI in elderly patients with sepsis was 100%;

34 patients died 28 days after the admission, and the 28-day mortality rate was 37.4%. Non-survivors presented a higher APACHE II score, SOFA_{initial} score, SOFA_{max} score, AGI_{initial} score, AGI_{max} score and longer usage of mechanical ventilation and renal replacement therapy. SOFA_{max} score [odds ratio (OR) = 1.576] and AGI_{max} score (OR = 5.695) were associated with 28-day mortality in binary logistic regression analysis (both $P < 0.01$). The area under the curve (AUC) and 95% confidence interval (95%CI) of SOFA_{max} score combined AGI_{max} score was significantly higher than that of SOFA_{initial} score, SOFA_{max} score, AGI_{initial} score, AGI_{max} score and APACHE II score [0.806 (0.710–0.881) vs. 0.723 (0.619–0.812), 0.786 (0.688–0.865), 0.641 (0.533–0.739), 0.633 (0.526–0.881), 0.638 (0.531–0.736), all $P < 0.05$]. The Youden index (55.37) and positive predict value (5.51) of SOFA_{max} score combined AGI_{max} score were the largest. When its cut-off value reached 14, the sensitivity and specificity was 67.65% and 87.72%, respectively. According to score of APACHE II, SOFA_{initial}, SOFA_{max} or AGI_{max}, the higher of each score, the higher mortality rate could be. **Conclusion** The combination of SOFA_{max} score and AGI_{max} score enable accurate prediction in elderly patients with sepsis.

【Key words】 Sequential organ failure assessment; Acute gastrointestinal injury; Elderly; Sepsis; Prognosis

Fund program: Science and Technology Planning Project of Guangdong Province of China (2012A061400010); Scientific Research Condition Construction Project of Guangzhou (7411675081103); Science and Technology Planning Project of Guangzhou (2014J4100033)

脓毒症是宿主对感染产生的失控反应,并出现危及生命的器官功能障碍^[1]。脓毒症是老年重症患者最主要的死亡原因之一。序贯器官衰竭评分(SOFA)是以器官功能衰竭为核心的评分工具,对于预测重症患者的预后具有一定价值,脓毒症最新定义也突出了它的重要地位,但它未能覆盖脓毒症受损的所有器官,如胃肠道系统。然而胃肠道既是脓毒症的始动器官,又是脓毒症过程中最易受损的靶器官之一,且老年脓毒症患者更易发生急性胃肠损伤(AGI)而影响病情转归。因此,本研究旨在评价SOFA联合AGI分级系统对老年脓毒症患者预后的预测价值,以期临床提供更可靠的预测工具。

1 资料与方法

1.1 病例资料:选择2014年3月至2015年12月广州军区广州总医院老年内科重症加强治疗病房(MICU)连续收治的老年脓毒症患者为研究对象。

1.1.1 入选标准:年龄>60岁;符合脓毒症诊断^[1],即存在感染或可疑感染,且SOFA \geq 2分。

1.1.2 排除标准:入住重症加强治疗病房(ICU)时间<48h;自动出院或放弃治疗者。

1.2 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并经医院伦理委员会批准(审批号:2014023);所有患者家属签署过知情同意书。

1.3 数据收集:根据2012年欧洲危重病学会AGI标准^[2],将无AGI定义为0分,AGI I~IV级分别定义为1~4分。记录患者的年龄、性别、急性生理学与慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分,入科时SOFA(SOFA_{initial})和AGI评分(AGI_{initial}),1周内最高SOFA(SOFA_{max})和AGI评分(AGI_{max}),入科时的降钙素原(PCT)、C-反应蛋白(CRP)、白蛋白(ALB)、血小板计数(PLT)、血红蛋白(Hb)、血

乳酸(Lac),以及ICU住院时间、是否行机械通气、血液滤过。主要临床终点为28d病死率。

1.4 统计学方法:应用SPSS 17.0软件进行数据处理及分析,数据先行正态性检验及方差齐性检验,均服从正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用 t 检验;均服从偏态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(Q_L, Q_U)$]表示,两组间比较用非参数检验;若两组数据分布状态不一致,行对数转换。计数资料两组间比较用 χ^2 检验。采用二分类变量logistic回归分析老年脓毒症患者死亡的危险因素。应用Hosmer-Lemeshow test检验评分系统的拟合优度, $P > 0.05$ 提示拟合良好。绘制受试者工作特征曲线(ROC)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料(表1):入选116例患者,入科48h内死亡9例,自动出院、放弃治疗16例均予以排除。最终纳入老年脓毒症患者91例,AGI发生率为100%;28d死亡34例,病死率为37.4%。死亡组APACHE II、SOFA_{initial}、SOFA_{max}、AGI_{initial}、AGI_{max}评分及行机械通气、血液滤过的患者比例显著高于存活组(均 $P < 0.05$),而两组间年龄、性别及入科时PCT、CRP、ALB、PLT、Hb、Lac和ICU住院时间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.2 logistic回归分析老年脓毒症患者死亡的危险因素(表2):单因素分析显示,APACHE II、SOFA_{initial}、SOFA_{max}、AGI_{initial}、AGI_{max}评分与老年脓毒症患者28d病死率相关(均 $P < 0.05$)。将单因素分析中有统计学意义的变量进行二分类logistic回归分析,结果显示SOFA_{max}、AGI_{max}评分为老年脓毒症患者28d死亡的独立危险因素(均 $P < 0.01$)。

表1 不同预后两组老年脓毒症患者一般资料比较

指标	存活组(n=57)	死亡组(n=34)	Z/ χ^2 /t值	P值
年龄[岁, $M(Q_L, Q_U)$]	86.00(84.00, 89.00)	88.00(81.75, 90.50)	-0.885	0.376
性别(例,男/女)	55/2	32/2	0.286	0.593
APACHE II(分, $\bar{x} \pm s$)	26.2 \pm 0.7	30.4 \pm 1.1	-3.253	0.002
SOFA _{initial} (分, $\bar{x} \pm s$)	9.9 \pm 0.4	12.7 \pm 0.6	-3.861	0.000
SOFA _{max} (分, $\bar{x} \pm s$)	10.5 \pm 0.4	14.5 \pm 0.7	-5.265	0.000
AGI _{initial} [分, $M(Q_L, Q_U)$]	1.00(1.00, 1.00)	1.00(1.00, 2.00)	-2.876	0.004
AGI _{max} [分, $M(Q_L, Q_U)$]	2.00(1.00, 2.00)	2.00(2.00, 2.25)	-2.319	0.020
PCT[μ g/L, $M(Q_L, Q_U)$]	4.08(0.73, 15.20)	2.05(0.62, 6.58)	-1.042	0.297
CRP(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	97.90 \pm 10.05	117.94 \pm 12.96	-1.220	0.226
ALB(g/L, $\bar{x} \pm s$)	29.1 \pm 0.8	27.9 \pm 1.0	0.921	0.360
PLT($\times 10^9$ /L, $\bar{x} \pm s$)	199.6 \pm 15.6	158.3 \pm 16.1	0.318	0.086
Hb(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	103.6 \pm 3.0	98.2 \pm 3.9	1.101	0.274
Lac[mmol/L, $M(Q_L, Q_U)$]	4.08(0.72, 15.21)	2.05(0.62, 6.58)	-0.324	0.764
ICU住院时间[d, $M(Q_L, Q_U)$]	9.00(6.00, 20.00)	11.26 \pm 1.17	-1.210 ^a	0.250 ^a
机械通气[例(%)]	45(78.95)	33(97.06)	5.705	0.017
血液滤过[例(%)]	24(42.11)	29(85.29)	16.333	0.000

注: APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, SOFA_{initial} 为入科时序器官衰竭评分, SOFA_{max} 为 1 周内最高 SOFA, AGI_{initial} 为入科时急性胃肠损伤评分, AGI_{max} 为 1 周内最高 AGI, PCT 为降钙素原, CRP 为 C-反应蛋白, ALB 为白蛋白, PLT 为血小板计数, Hb 为血红蛋白, Lac 为血乳酸, ICU 为重症加强治疗病房; a 为数据经对数转换为正态分布后的 t 检验的统计值

表2 logistic 回归分析老年脓毒症患者死亡的危险因素

变量	单因素分析				
	β 值	$s_{\bar{x}}$	χ^2 值	P 值	OR 值
年龄	0.010	0.029	0.125	0.990	1.000
性别	0.542	1.204	0.280	0.597	1.719
APACHE II	0.126	0.044	8.224	0.004	1.134
SOFA _{initial}	0.243	0.072	11.361	0.001	1.275
SOFA _{max}	0.307	0.075	16.851	0.000	1.362
AGI _{initial}	1.301	0.449	8.402	0.004	3.674
AGI _{max}	0.729	0.321	5.151	0.023	2.073
PCT	-0.009	0.007	1.670	0.196	0.991
CRP	0.003	0.003	1.475	0.225	1.004
ALB	-0.034	0.037	0.852	0.356	0.966
PLT	-0.004	0.002	2.860	0.091	0.996
Hb	-0.011	0.010	1.208	0.272	0.989
Lac	0.061	0.076	0.650	0.420	1.063

变量	多因素分析				
	β 值	$s_{\bar{x}}$	χ^2 值	P 值	OR 值
SOFA _{max}	0.455	0.099	21.230	0.000	1.576
AGI _{max}	1.740	0.476	13.361	0.000	5.695

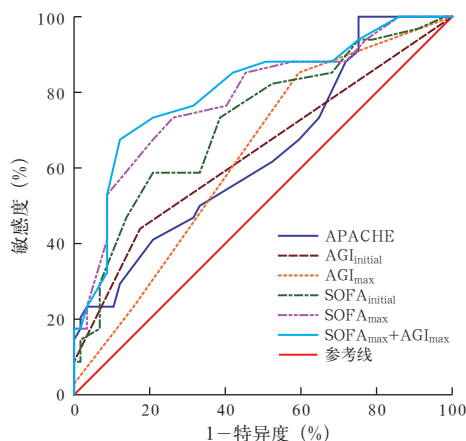
注: APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, SOFA_{initial} 为入科时序器官衰竭评分, SOFA_{max} 为 1 周内最高 SOFA, AGI_{initial} 为入科时急性胃肠损伤评分, AGI_{max} 为 1 周内最高 AGI, PCT 为降钙素原, CRP 为 C-反应蛋白, ALB 为白蛋白, PLT 为血小板计数, Hb 为血红蛋白, Lac 为血乳酸, OR 为优势比

表3 各评分系统对老年脓毒症患者预后的预测价值

指标	AUC	P 值	95%CI	最佳临界值	敏感度(%)	特异度(%)	约登指数	阳性预测值	阴性预测值
APACHE II	0.638	0.0220	0.531 ~ 0.736	22	100.00	24.60	24.60	1.33	0.00
SOFA _{initial}	0.723	0.0001	0.619 ~ 0.812	12	58.82	78.95	37.77	2.79	0.52
SOFA _{max}	0.786	<0.0001	0.688 ~ 0.865	12	73.53	73.68	47.21	2.79	0.36
AGI _{initial}	0.641	0.0054	0.533 ~ 0.739	1	44.12	82.46	26.58	2.51	0.68
AGI _{max}	0.633	0.0126	0.526 ~ 0.732	1	85.29	40.35	25.64	1.43	0.36
SOFA _{max} +AGI _{max}	0.806	<0.0001	0.710 ~ 0.881	14	67.65	87.72	55.37	5.51	0.37

注: APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, SOFA_{initial} 为入科时序器官衰竭评分, SOFA_{max} 为 1 周内最高 SOFA, AGI_{initial} 为入科时急性胃肠损伤评分, AGI_{max} 为 1 周内最高 AGI, AUC 为受试者工作特征曲线下面积, 95%CI 为 95% 可信区间

2.3 APACHE II、SOFA、AGI 及 SOFA 联合 AGI 评分对老年脓毒症患者预后的预测价值(图 1; 表 3): SOFA_{max} 的 AUC 明显大于 APACHE II 评分, SOFA_{max}+AGI_{max} 的 AUC 明显大于 SOFA_{max}、SOFA_{initial}、AGI_{initial}、APACHE II、AGI_{max} 评分(均 $P < 0.05$)。SOFA_{max}+AGI_{max} 的约登指数、阳性预测值最大; SOFA_{max}+AGI_{max} 最佳临界值为 14 时, 敏感度为 67.65%, 特异度为 87.72%。SOFA 联合 AGI 预测预后的拟合优度较好(统计值为 2.191, $P = 0.139$)。



注: APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, SOFA_{initial} 为入科时序器官衰竭评分, SOFA_{max} 为 1 周内最高 SOFA, AGI_{initial} 为入科时急性胃肠损伤评分, AGI_{max} 为 1 周内最高 AGI, ROC 曲线为受试者工作特征曲线

图1 各评分系统对老年脓毒症患者预后预测的 ROC 曲线

2.4 不同 APACHE II、SOFA、AGI 评分老年脓毒症患者病死率(表 4): 将 APACHE II、SOFA_{initial}、SOFA_{max}、AGI_{max} 评分进行分层, 结果显示, 各评分越高, 患者病死率就越高。

表4 不同APACHE II、SOFA、AGI评分间老年脓毒症患者的病死率

评分	例数(例)	病死率[% (例)]
APACHE II < 15分	1	0 (0)
15 ~ < 20分	8	0 (0)
20 ~ < 28分	31	41.9(13)
≥ 28分	51	41.2(21)
SOFA _{initial} < 6分	6	16.7(1)
6 ~ < 10分	27	18.5(5)
≥ 10分	58	48.3(28)
SOFA _{max} < 6分	2	0 (0)
6 ~ < 10分	26	15.4(4)
≥ 10分	63	52.4(30)
AGI _{max} 1分	29	20.7(6)
2分	46	45.7(21)
≥ 3分	17	88.9(8)

注: APACHE II 为急性生理学及慢性健康状况评分系统 II, SOFA_{initial} 为入科时序贯器官衰竭评分, SOFA_{max} 为 1 周内最高 SOFA, AGI_{max} 为 1 周内最高急性胃肠损伤评分

3 讨论

脓毒症是全球范围内最主要的临床重症与致死因素之一^[3-4],其发病率逐年增加^[5-6],医疗花费巨大^[7]。脓症患者病死率为 17%,严重脓症患者病死率为 26%^[4]。本研究显示,老年脓症患者 28 d 病死率为 37.4%,明显高于既往研究报道,其原因可能受年龄和基础疾病的影响,本研究人群大多数年龄在 80 岁以上,且存在多种慢性疾病,脓毒症发生前基础状况差。鉴于脓毒症高发病率、高花费、高病死率,有必要提供一种可靠的评估工具,以便准确判断病情、合理开展救治、改善患者预后。

APACHE II 评分是评估病情严重程度的经典工具,可对死亡风险进行量化计算,在临床中广泛应用。但是 APACHE II 评分对于重症患者可能并不可靠,国内有研究指出其高估了肝移植术后患者的病死率^[8];国外研究表明其低估了外科 ICU 患者的病死率^[9];而本课题组前期研究表明其可低估老年重症患者的病死率^[10]。本研究结果显示,单变量 logistic 回归分析 APACHE II 评分与预后明显相关,但是二分类变量 logistic 回归分析显示它并不是预后的独立影响因素,与曾文美等^[11]在脓毒症预后影响因素分析中得到的结果一致。同时,ROC 曲线显示 APACHE II 评分的 AUC 为 0.638,提示其不能很好的预测老年脓毒症患者的预后,原因可能是其缺乏对多器官功能衰竭的评估。因此,对于老年重症患者需要更为有效、可靠的评估工具。

SOFA 评分常用于器官功能衰竭的评估,对脓

毒症、重症胰腺炎、肝移植等重症患者的预后预测均有研究涉及^[12-15]。研究显示,SOFA 评分在预测老年重症患者病死率方面优于 APACHE II 评分^[14]。本研究结果也支持这一点,即 SOFA_{max} 的 AUC 明显大于 APACHE II 评分(0.786 比 0.638),但其 AUC 仍低于 0.8,提示 SOFA 对老年重症患者预后的预测仍存在局限。因此,如何进一步提高老年重症患者预后的预测仍是值得研究的临床问题。

胃肠道是对各种损伤较敏感的器官,各种原因均可导致肠黏膜胞浆酶活性的改变^[16],引起胃肠道功能损伤。脓毒症发生时,通过缺血缺氧、再灌注损伤、炎性介质释放等机制,胃肠道成为最易受损的器官之一,而胃肠道损伤引发肠内细菌、毒素移位,可导致脓毒症的发生或加剧脓毒症的发展,甚至出现脓毒性休克、多器官功能障碍综合征(MODS)。因此,胃肠道既是脓毒症的首发靶器官,又是脓毒症的始动器官。脓毒症的发生发展过程中常伴有 AGI。老年脓症患者由于肠黏膜萎缩以及疾病因素的影响,更易出现 AGI。本研究中老年脓症患者均有 AGI 发生,其严重程度影响病情转归。SOFA 评分中包括呼吸、血液、肝脏、循环、肾脏、中枢六大系统,但恰恰未包括胃肠道系统。2012 年欧洲危重病学会将 AGI 进行了定义与分级,为 AGI 在重症患者的评估打下了基础。研究显示,SOFA 联合 AGI 评分具有更好的预测能力^[17]。因此本研究中将 SOFA 与 AGI 评分联合来预测老年脓症患者 28 d 病死率,结果显示 SOFA_{max}+AGI_{max} 的 AUC 为 0.827,明显优于单用 SOFA 或 AGI 评分的预测能力,表明二者联合可进一步提高对老年脓症患者预后的预测。模型的校准涉及模型的预测值与实际观测值是否一致,这种拟合优度通过 Lemeshow-Hosmer 检验的统计值来表现, $P > 0.05$ 认为拟合度较好。本研究显示,SOFA 联合 AGI 模型的统计值为 2.191,且 $P = 0.139$,表明 SOFA 联合 AGI 可用于老年脓毒症患者的预测。

国外研究显示,死亡组脓症患者 SOFA 评分明显高于存活组^[18],而出 ICU 后重症患者 90 d 死亡组 SOFA 评分仍明显高于存活组^[19]。国内研究同样发现,不论是脓症患者^[20],还是重症创伤患者^[21],死亡组 SOFA 评分较存活组均要高。与本研究结果一致,即老年脓症患者中死亡组 SOFA、AGI 评分均显著高于存活组,且死亡组需要器官功

能支持(如机械通气、血液滤过等)的力度更强。进一步将 SOFA、AGI 评分进行分层比较 28 d 病死率,结果显示,各评分越高,病死率越高,表明器官功能障碍程度与老年脓毒症患者预后的关系密切。

本研究发现 SOFA 联合 AGI 对于老年脓毒症的预后具有较好的预测能力,但其仍具有一定局限性:

① 本研究为回顾性研究;② 本研究为单中心研究,研究人群大多数为老年退休军人,尚不能完全代表老年脓毒症群体;③ 研究人数有限,有待进一步提高样本量;④ 本研究仅将 28 d 病死率作为研究终点,若能随访至 3 个月或 1 年可能更好。

参考文献

[1] Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) [J]. *JAMA*, 2016, 315 (8): 801-810. DOI: 10.1001/jama.2016.0287.

[2] Reintam BA, Malbrain ML, Starkopf J, et al. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on Abdominal Problems [J]. *Intensive Care Med*, 2012, 38 (3): 384-394. DOI: 10.1007/s00134-011-2459-y.

[3] Vincent JL, Marshall JC, Namendys-Silva SA, et al. Assessment of the worldwide burden of critical illness: the intensive care over nations (ICON) audit [J]. *Lancet Respir Med*, 2014, 2 (5): 380-386. DOI: 10.1016/S2213-2600(14)70061-X.

[4] Fleischmann C, Scherag A, Adhikari NK, et al. Assessment of Global Incidence and Mortality of Hospital-treated Sepsis. Current Estimates and Limitations [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2016, 193 (3): 259-272. DOI: 10.1164/rccm.201504-0781OC.

[5] Iwashyna TJ, Cooke CR, Wunsch H, et al. Population burden of long-term survivorship after severe sepsis in older Americans [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2012, 60 (6): 1070-1077. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.03989.x.

[6] Gaieski DF, Edwards JM, Kallan MJ, et al. Benchmarking the incidence and mortality of severe sepsis in the United States [J]. *Crit Care Med*, 2013, 41 (5): 1167-1174. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31827c09f8.

[7] Torio CM, Andrews RM. National inpatient hospital costs: the most expensive conditions by payer, 2011: HCUP statistical brief #160 [R/OL]. Healthcare Cost and Utilization Project, 2013 [2016-08-18]. <http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb160.pdf>.

[8] 舒明,彭承宏,沈柏用,等.两种 APACHE II 模式对肝移植术后评估的比较研究 [J]. *中国实用外科杂志*, 2008, 28 (2): 130-132. DOI: 10.3321/j.issn.1005-2208.2008.02.018.

Shu M, Peng CH, Shen BY, et al. Prognosis evaluation of patients underwent liver transplantation with two Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II models: a comparative study [J]. *Chin J Pract Surg*, 2008, 28 (2): 130-132. DOI: 10.3321/j.issn.1005-2208.2008.02.018.

[9] Berger MM, Marazzi A, Freeman J, et al. Evaluation of the consistency of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II) scoring in a surgical intensive care unit [J]. *Crit Care Med*, 1992, 20 (12): 1681-1687.

[10] 董家辉,孙杰,陈蕊,等.急性生理学与慢性健康状况评分系统 II / IV 对老年脓毒症患者预后的预测价值 [J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25 (10): 594-599. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.10.005.

Dong JH, Sun J, Chen R, et al. Assessment of the value of acute physiology and chronic health evaluation II / IV prognostic models in elderly patients with sepsis [J]. *Chin Crit Care Med*, 2013, 25 (10): 594-599. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.10.005.

[11] 曾文美,毛璞,黄勇波,等.脓毒症预后影响因素分析及预后价值评估 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2015, 22 (2): 118-123. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.02.003.

Zeng WM, Mao P, Huang YB, et al. Analyses of factors affecting prognosis of patients with sepsis and evaluation of their predicting values [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2015, 22 (2): 118-123. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.02.003.

[12] Peres BD, Melot C, Lopes FF, et al. The Multiple Organ Dysfunction Score (MODS) versus the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score in outcome prediction [J]. *Intensive Care Med*, 2002, 28 (11): 1619-1624. DOI: 10.1007/s00134-002-1491-3.

[13] Elsayed FG, Sholkamy AA, Elshazli M, et al. Comparison of different scoring systems in predicting short-term mortality after liver transplantation [J]. *Transplant Proc*, 2015, 47 (4): 1207-1210. DOI: 10.1016/j.transproceed.2014.11.067.

[14] Qiao Q, Lu G, Li M, et al. Prediction of outcome in critically ill elderly patients using APACHE II and SOFA scores [J]. *J Int Med Res*, 2012, 40 (3): 1114-1121.

[15] Adam F, Bor C, Uyar M, et al. Severe acute pancreatitis admitted to intensive care unit: SOFA is superior to Ranson's criteria and APACHE II in determining prognosis [J]. *Turk J Gastroenterol*, 2013, 24 (5): 430-435. DOI: 10.4318/tjg.2013.0761.

[16] 吴雁.二胺氧化酶与肠道黏膜损伤 [J]. *实用检验医师杂志*, 2010, 2 (1): 50-52. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2010.01.015.

Wu Y. Diamine oxidase and intestinal mucosa damage [J]. *Chin J Lab Pathol*, 2010, 2 (1): 50-52. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2010.01.015.

[17] 张东,杨艺敏,段奥淋,等. AGI 分级系统引入 SOFA 评分对重症急性胰腺炎患者预后预测价值的研究 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2015, 24 (10): 1118-1121. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2015.10.017.

Zhang D, Yang YM, Duan AS, et al. Predictive value of AGI grading system introduced into SOFA score in patients with severe acute pancreatitis [J]. *Chin J Emerg Med*, 2015, 24 (10): 1118-1121. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2015.10.017.

[18] Macdonald SP, Arendts G, Fatovich DM, et al. Comparison of PIRO, SOFA, and MEDS scores for predicting mortality in emergency department patients with severe sepsis and septic shock [J]. *Acad Emerg Med*, 2014, 21 (11): 1257-1263. DOI: 10.1111/acem.12515.

[19] Matsumura Y, Nakada TA, Abe R, et al. Serum procalcitonin level and SOFA score at discharge from the intensive care unit predict post-intensive care unit mortality: a prospective study [J]. *PLoS One*, 2014, 9 (12): e114007. DOI: 10.1371/journal.pone.0114007.

[20] 崔云亮,李雨,张树柳,等.查尔森合并症指数联合序贯器官衰竭评分预测脓毒症患者的死亡风险 [J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26 (1): 41-45. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.01.009.

Cui YL, Li Y, Zhang SL, et al. Combination of Weighted index of comorbidities and sepsis-related organ failure assessment score in death risk evaluation of septic patients [J]. *Chin Crit Care Med*, 2014, 26 (1): 41-45. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.01.009.

[21] 刘雪媛,孙宇,高敏,等.预测危重伤患者死亡的一种新评分系统:死亡预警评分的预测价值 [J]. *中华危重病急救医学*, 2015, 27 (11): 890-894. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.11.005.

Liu XY, Sun Y, Gao M, et al. A new score system for prediction of death in patients with severe trauma: the value of death warning score [J]. *Chin Crit Care Med*, 2015, 27 (11): 890-894. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.11.005.

(收稿日期:2016-08-19)