

APACHE IV 评分对严重出血性脑卒中患者机械通气治疗的影响

——一项来自 eICU 数据库的回顾性观察性研究

解晓霞¹ 姚震¹ 何旭¹ 杨正宁¹ 陈钧² 刘斐³

¹ 陕西中医药大学, 陕西咸阳 712046; ² 陕西省中医医院, 陕西西安 710000; ³ 空军军医大学第二附属医院老年医学科, 陕西西安 710038

通信作者: 刘斐, Email: 19980594@qq.com

【摘要】 目的 通过急性生理学与慢性健康状况评分Ⅳ (APACHE IV) 评估机械通气 (MV) 治疗对严重出血性脑卒中 (SHS) 患者总病死率的影响, 并分析 SHS 患者 MV 的时机。**方法** 选取美国急诊重症监护病房数据库 (eICU 数据库) 的个体患者数据 (200 859 例), 最终确定首要诊断为 SHS 患者 (997 例) 进行统计分析, 根据是否接受 MV, 采用 1 : 1 倾向性评分匹配 (PSM), 接受 MV 和非 MV (NMV) 两组分别纳入 236 例, 比较并分析匹配前后患者的独立预测因素, 使用独立预测因素检验整个队列预测的病死率和观察到的病死率与 MV 之间的相互作用。**结果** 276 例 (27.7%) 的患者接受了 MV 治疗。在整个队列的多变量 Logistic 回归中, MV、APACHE IV 评分是影响 SHS 患者死亡的独立危险因素 [优势比 (OR) 及其 95% 可信区间 (95%CI) 分别为 5.616 (3.785 ~ 8.334) 和 1.036 (1.028 ~ 1.044), 均 $P < 0.001$]。在 NMV 组多变量 Logistic 回归中, APACHE IV 评分 [OR (95%CI) 为 1.050 (1.039 ~ 1.062)] 是总病死率的独立预测因素, 并被用于预测整个队列的住院死亡风险。APACHE IV 用于预测整个队列住院死亡风险的受试者工作特征 (ROC) 曲线下面积 (AUC) = 0.784, 95%CI 为 0.746 ~ 0.821, $P < 0.001$ 。Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果显示, 预测值与实际观测值之间差异无统计学意义 ($\chi^2 = 3.893$, $P = 0.867$), 拟合度良好。广义线性模型的二元 Logistic 回归分析显示, 预测的总病死率与 MV 之间的交互作用显著, MV 和 NMV 的交叉率为 73%, 表明预测总病死率风险 > 73% 的患者可从 MV 中获益。PSM 后, 多变量 Logistic 回归分析显示, MV、APACHE IV 评分仍是影响 SHS 患者死亡的独立危险因素 [OR (95%CI) 分别为 4.242 (2.575 ~ 6.991) 和 1.030 (1.019 ~ 1.040)]。APACHE IV 评分预测 SHS 患者死亡风险的 AUC = 0.702, 95%CI 为 0.649 ~ 0.754, $P < 0.001$; Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果显示, 预测值与实际观测值差异无统计学意义 ($\chi^2 = 10.390$, $P = 0.239$), 拟合度良好。**结论** APACHE IV 评分对 SHS 具有较好的预测能力。具体来说, 当 APACHE IV 评分预测病死率低于 73% 时, NMV 的 SHS 患者预后更好, 预测病死率高于 73% 时, MV 的 SHS 患者预后更好。

【关键词】 严重出血性脑卒中; 机械通气; 急性生理学与慢性健康状况评分Ⅳ; 病死率

基金项目: 陕西省中医药管理局科技项目 (2021-ZZ-JC018)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.01.007

The impact of acute physiology and chronic health evaluation IV score on mechanical ventilation in patients with severe hemorrhagic stroke: a retrospective observational study from emergency intensive care unit database

Xie Xiaoxia¹, Yao Zhen¹, He Xu¹, Yang Zhengning¹, Chen Jun², Liu Fei³

¹ Shaanxi University of Traditional Chinese Medicine, Xianyang 712046, Shaanxi, China; ² Shaanxi Province Hospital of Traditional Chinese Medicine, Xi'an 710000, Shaanxi, China; ³ Department of Geriatric Medicine, Second Affiliated Hospital of Air Force Medical University, Xi'an 710038, Shaanxi, China

Corresponding author: Liu Fei, Email: 19980594@qq.com

【Abstract】 Objective To analyze the timing of mechanical ventilation (MV) in patients with severe hemorrhagic stroke (SHS), this study evaluated the effect of MV on the total mortality of patients with SHS by acute physiology and chronic health evaluation IV (APACHE IV). **Methods** Based on the individual patient data (200 859 cases) of the American Emergency Intensive Care Unit (eICU database), the patients who were diagnosed as hemorrhagic stroke first (997 cases) were finally determined for statistical analysis. According to whether or not they received MV, 236 patients in the MV and non-MV (NMV) receiving groups were enrolled by 1 : 1 propensity score matching (PSM), and the independent predictors of patients before and after matching were compared and analyzed. Independent predictors were used to test the predicted mortality of the whole cohort and the interaction between the observed mortality and MV. **Results** 276 patients (27.7%) received MV treatment. Multivariate Logistic regression analysis of the whole cohort showed that MV and APACHE IV score were independent risk factors for death in patients with SHS [odds ratio (OR) and 95% confidence interval (95%CI) were 5.616 (3.785–8.334) and 1.036 (1.028–1.044),

respectively, both $P < 0.001$]. Multivariate Logistic regression analysis of NMV group showed that APACHE IV score was an independent predictor of total mortality ($OR = 1.050$, 95%CI was 1.039–1.062, $P < 0.001$); APACHE IV was used to predict the risk of hospital death in the whole cohort. The area under curve (AUC) of receiver operating characteristic (ROC) = 0.784, 95%CI was 0.746–0.821, $P < 0.001$. The result of Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test showed that there was no significant difference between the predicted value and the actual observed value ($\chi^2 = 3.893$, $P = 0.867$), and the degree of fit was good. The binary logistic regression fitting of the generalized linear model showed that there was a significant interaction between the predicted total mortality and MV, and the crossing rate of MV and NMV was 73%, indicating that patients with a predicted risk of total mortality $> 73\%$ could benefit from MV. After PSM, multivariate Logistic regression analysis showed that MV and APACHE IV scores were still independent risk factors for death in SHS patients [OR and 95%CI were 4.242 (2.57–6.991) and 1.030 (1.019–1.040), respectively]. The AUC = 0.702, 95%CI was 0.649–0.754 ($P < 0.001$) of APACHE IV score for predicting the risk of death in patients with SHS. The result of Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test showed that there was no significant difference between the predicted value and the actual value ($\chi^2 = 10.390$, $P = 0.239$), and the degree of fit was good. **Conclusions** The APACHE IV score is a good predictor of SHS. Specifically, when the predicted mortality rate of APACHE IV was lower than 73%, the prognosis of SHS patients with NMV was better, and when the predicted mortality rate was higher than 73%, the prognosis of SHS patients with MV was better.

【Key words】 Severe hemorrhagic stroke; Mechanical ventilation; Acute physiology and chronic health evaluation IV; Mortality

Fund program: Science and Technology Project of Shaanxi Provincial Administration of Traditional Chinese Medicine (2021–ZZ–JC018)

DOI: 10.3969/j.issn.1008–9691.2023.01.007

脑卒中是世界范围内致残的主要原因和第二大常见的死亡原因^[1],也是患者进入重症监护病房(intensive care unit, ICU)的主要原因之一^[2]。出血性脑卒中(hemorrhagic stroke, HS)是最严重的卒中类型之一,约占所有卒中患者的 10%~20%^[3]。严重 HS(severe HS, SHS)患者因各种原因常伴有呼吸功能障碍^[4]。机械通气(mechanical ventilation, MV)对于确保 SHS 患者肺安全和避免继发性脑损伤至关重要^[5]。虽然 MV 通常是 ICU 挽救患者生命的重要手段,但其与各种并发症的发生时间呈依赖性相关,并可能增加患者的病死率^[6–8]。因此,早期识别和判断需 MV 患者的上机和脱机时机,对 SHS 患者有重要临床意义。

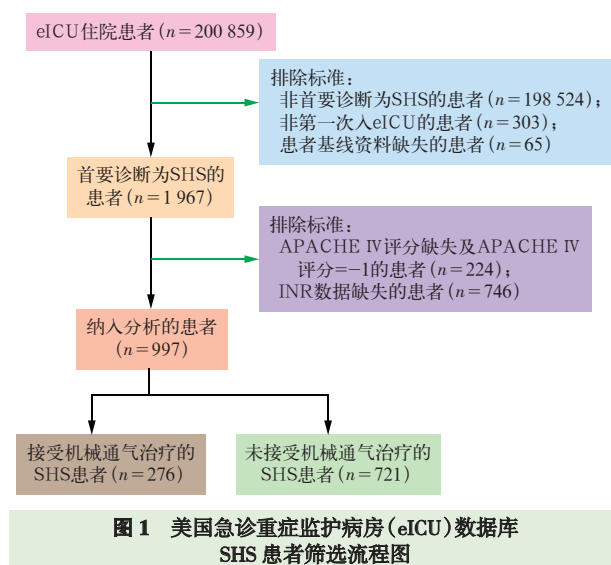
目前急性生理学与慢性健康状况评分 IV(acute physiology and chronic health evaluation IV, APACHE IV)被广泛用于评估危重患者的病情严重程度和预后,APACHE IV 评分有 4 个版本,APACHE IV 评分是目前最新的版本,它是基于患者入院 24 h 内的变量而成,对预测院内病死率有良好的鉴别性和校准度^[9–10]。目前国际上公开的美国急诊重症监护病房(emergency ICU, eICU)数据库的多中心研究汇集了 SHS 患者的个体数据(包括 APACHE IV 评分),本研究通过提取其中接受 MV 和非 MV(non-MV, NMV)治疗患者的临床资料,观察 APACHE IV 评分对 SHS 患者院内总体病死率的影响,并分析 SHS 患者进行 MV 治疗的最佳时机,以期对 SHS 的治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源:使用 eICU 协同研究数据库 v2.0^[11–12]中的资料进行分析。该数据库是一个多中心 ICU 数据库,在美国 eICU 项目中收集了超过 20 万例 ICU 的患者。本研究选择 2014 至 2015 年收治于美国 208 家医院 335 个 ICU 中的 200 859 例患者作为研究对象。采集内容包括性别、年龄、种族、入院身高、入院体质量、国际标准化比值(international normalized ratio, INR)、APACHE IV 评分、住院时间、合并症、MV 等。该数据库的使用已得到美国麻省理工学院机构审查委员会(认证号:0403000206)和 1964 年《赫尔辛基宣言》及其修正案的批准^[13]。使用该数据前通过申请、课程学习、考试,最终获得访问权限并负责数据提取(认证号:41800801)。

1.2 研究对象:提取在数据库中记录的首次入住 eICU 且首要诊断为 HS 的患者,排除基线数据缺失者,APACHE IV 评分、INR 数据缺失和 APACHE IV 评分 = -1 分者。研究对象纳入流程见图 1。最终 997 例患者纳入本次研究,其中接受 MV 的 SHS 患者 276 例, NMV 的 SHS 患者 721 例。

1.3 变量和端点定义:从 eICU 数据库中提取以下数据,包含性别、年龄、种族、入院身高、入院体质量、INR、APACHE IV 评分、合并症[高血压、心房颤动(房颤)、糖尿病、心力衰竭(心衰)、消化道出血、慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)、肺部感染、MV]。APACHE IV 评分可根据在线网页(网址:https://intensivecarenetwork.



com/Calculators/Files/APACHE 4.html) 评估患者个体状况后获得。INR 以入院第 1 次测量值为主。主要结局指标为医院总病死率。

1.4 统计学分析: 所有的数据均使用 SPSS 25.0 统计软件和 R4.1.0 进行统计分析。计量数据均为非正态分布,以中位数(四分位数)[$M(Q_L, Q_U)$]表示,采用 Wilcoxon 秩和检验;分类变量以绝对数(百分比)表示,采用 χ^2 检验;所有的多变量 Logistic 回归均采用了稳健的标准误差。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

为了验证本研究提出的假设,即 SHS 患者的医院总病死率风险与 MV 有关,统计分析包括两个主要步骤。

首先,为了评估 MV 和医院总病死率之间的相互作用,采用标准的单变量、多变量 Logistic 回归分析检验 MV 与医院总死亡风险之间的关系。在所有的 Logistic 回归分析中,均使用单变量 Logistic 回归分析中 $P < 0.05$ 的协变量。为了评估 MV 和医院总病死率风险之间的相互作用,采用 3 步方法:① 多变量 Logistic 回归分析检验 NMV 患者医院总死亡风险与协变量之间的相关性。依据这一模型筛选出预测医院总死亡风险的因素;② 以医院总死亡风险的预测因素作为 Logistic 回归分析的协变量计算预测 SHS 病死率,并正式测试 MV 和医院总死亡风险之间的交互作用;③ MV 和医院总死亡风险之间的交互风险采用广义线性模型二元 Logistic 回归拟合。

第二步进行敏感度分析,为了消除基于 MV 选择的患者之间的内在差异,使用 R 包“MatchIt”进

行倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM)分析^[14-15],设置卡钳值为 0.2,采用近邻法、比例为 1:1 进行匹配,得到除是否 MV 外其他变量均匹配的两组患者,第一步中提到的所有分析均在 PSM 的队列中重复,再次应用稳健的标准误差。

最后,使用 R 语言中的“Rms、Hmisc、Lattice、Formula、Regplot、DynNom”程序包开发了一个网页应用程序即在线风险计算器(<https://xiexiaoxia1027.shinyapps.io/StudioSHS/>),从而更好地帮助人们根据预测病死率判断 SHS 患者的病死率,启动决策 MV 的时机。

2 结果

2.1 PSM 前后两组的描述性特性(表 1): 按是否进行 MV 将患者分为 MV 组和 NMV 组,其中 27.68% (276 例)的 SHS 患者在住院期间接受 MV。PSM 前,两组性别、种族、入院身高、入院体质量、INR、合并症(糖尿病、心衰、COPD、消化道出血)比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。与 NMV 组比较, MV 组年龄、APACHE IV 评分、肺部感染比例均明显升高,住院时间明显缩短,合并高血压、房颤的比例明显降低(均 $P < 0.05$)。对性别、种族、入院身高、入院体质量、APACHE IV 评分、住院时间、合并症(糖尿病、COPD)差异有统计学意义的协变量进行 PSM 后, MV 组和 NMV 组均为 276 例患者,两组所有变量比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.2 整个队列 PSM 前后的 Logistic 回归分析

2.2.1 两组患者 PSM 前的 Logistic 回归分析(表 2; 图 2~3): PSM 前,整个队列的生存率为 79.94% (797 例), MV 组生存率为 55.07% (152 例), NMV 组为 89.46% (645 例)。APACHE IV 评分是预测 NMV 患者整体病死率的独立危险因素[优势比(odds ratio, OR)=1.050, 95% 可信区间(95% confidence interval, 95%CI)为 1.039~1.062, $P < 0.001$]。多变量 Logistic 回归分析显示, APACHE IV 评分和 MV 是影响 SHS 患者预后的独立危险因素(均 $P < 0.001$)。APACHE IV 评分用来预测整个队列死亡风险的受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC 曲线)下面积(area under ROC curve, AUC)为 0.784, 95%CI 为 0.746~0.821, $P < 0.001$ 。Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果显示,预测值与实际值差异无统计学意义($\chi^2=3.893$, $P=0.867$),拟合度良好。

表 1 倾向性评分匹配(PSM)前后两个队列 SHS 患者的基线资料比较

变量	原始队列		χ^2/Z 值	P 值	PSM 队列		χ^2/Z 值	P 值
	NMV 组 (721 例)	MV 组 (276 例)			NMV 组 (236 例)	MV 组 (236 例)		
性别〔例(%)〕			0.445	0.505			0.212	0.645
男性	367 (50.9)	147 (53.3)			120 (50.8)	125 (53.0)		
女性	354 (49.1)	129 (47.7)			116 (49.2)	111 (47.0)		
年龄〔例(%)〕			16.642	<0.010			2.460	0.483
<60 岁	238 (33.0)	116 (42.0)			85 (36.0)	95 (40.3)		
60~75 岁	253 (35.1)	106 (38.4)			101 (42.8)	88 (37.3)		
76~89 岁	207 (28.7)	51 (18.5)			49 (20.8)	50 (21.2)		
>89 岁	23 (3.2)	3 (1.1)			1 (0.4)	3 (1.3)		
种族〔例(%)〕			5.577	0.244			2.186	0.861
白种人	540 (74.9)	204 (73.9)			176 (74.6)	175 (74.2)		
非裔美国人	17 (2.4)	8 (2.9)			25 (10.6)	22 (9.3)		
其他/未知	43 (6.0)	15 (5.4)			13 (5.5)	20 (8.5)		
西班牙人	36 (5.0)	24 (8.7)			13 (5.5)	11 (4.7)		
亚洲人	17 (2.4)	8 (2.9)			8 (3.4)	7 (3.0)		
印第安人	7 (1.0)	1 (0.4)			1 (0.4)	1 (0.4)		
入院情况〔 $M(Q_L, Q_U)$ 〕								
身高(cm)	168.0 (160.0, 177.8)	167.6 (160.0, 175.3)	0.357	0.720	168.0 (162.3, 177.8)	167.6 (160.0, 175.3)	0.505	0.613
体重(kg)	78.9 (65.3, 95.1)	74.7 (62.9, 91.9)	0.266	0.790	80.1 (67.9, 98.5)	74.8 (62.9, 91.8)	0.474	0.634
INR	1.1 (1.0, 1.2)	1.2 (1.1, 1.3)	-1.794	0.072	1.1 (1.0, 1.2)	1.2 (1.1, 1.4)	-0.748	0.455
APACHE IV 评分(分)	47 (36, 62)	78 (58, 100)	-3.102	<0.010	56 (43, 74)	80 (59, 100)	-0.539	0.589
住院时间〔d, $M(Q_L, Q_U)$ 〕	8.1 (4.3, 15.5)	3.9 (2.1, 8.6)	1.909	0.056	12.9 (5.8, 22.8)	3.8 (2.1, 8.6)	0.580	0.562
合并症〔例(%)〕								
高血压	238 (33.0)	72 (26.1)	4.465	0.035	62 (26.3)	64 (27.1)	0.043	0.835
房颤	77 (10.7)	15 (5.4)	6.555	0.010	17 (7.2)	14 (5.9)	0.311	0.577
糖尿病	41 (5.7)	13 (4.7)	0.371	0.542	9 (3.8)	13 (5.5)	0.763	0.382
心衰	16 (2.2)	6 (2.2)	0.002	0.965	6 (2.5)	4 (1.7)	0.409	0.523
消化道出血	7 (1.0)	6 (2.2)	2.245	0.134	6 (2.5)	6 (2.5)	0.000	0.760
COPD	7 (1.0)	7 (2.5)	3.533	0.060	6 (2.5)	5 (2.1)	0.093	1.000
肺部感染	39 (5.4)	36 (13.0)	16.722	<0.010	26 (11.0)	27 (11.4)	0.021	0.884

表 2 倾向性评分匹配(PSM)前后影响 SHS 患者预后的多因素 Logistic 回归分析

变量	回归系数	s_e	χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
原始队列						
APACHE IV 评分	0.036	0.004	82.018	<0.001	1.036	1.028 ~ 1.044
MV	1.726	0.201	73.443	<0.001	5.616	3.785 ~ 8.334
PSM 队列						
APACHE IV 评分	0.030	0.003	82.876	<0.001	1.030	1.019 ~ 1.040
MV	1.445	1.417	70.221	<0.001	4.242	2.575 ~ 6.991
NMV 组						
APACHE IV 评分	0.049	0.006	77.050	<0.001	1.050	1.039 ~ 1.062

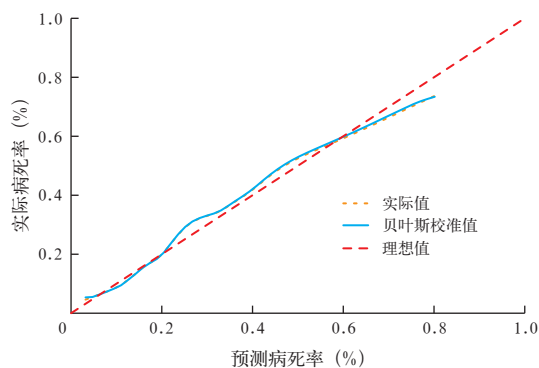


图 2 倾向性评分匹配(PSM)前 SHS 患者死亡风险预测值和实际值的模型校正曲线

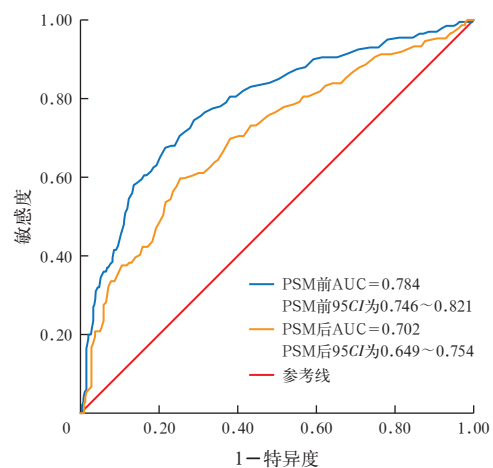


图 3 倾向性评分匹配(PSM)前后 APACHE IV 预测 SHS 患者整个队列死亡风险的 ROC 曲线

2.2.2 两组患者 PSM 后的 Logistic 回归分析(表 2; 图 4): PSM 后, 对 SHS 患者进行单变量、多变量 Logistic 回归分析, 结果显示, MV 和 APACHE IV 评分仍是影响 SHS 患者预后的独立危险因素(均 $P < 0.001$), 与多因素 Logistic 回归分析结果相似, 且具

有稳定性。APACHE IV 评分预测整个队列总病死率风险的 $AUC=0.702$, $95\%CI$ 为 $0.649 \sim 0.754$, $P<0.001$ 。Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果显示, 预测值与实际值之间差异无统计学意义 ($\chi^2=10.390$, $P=0.239$), 拟合度良好。

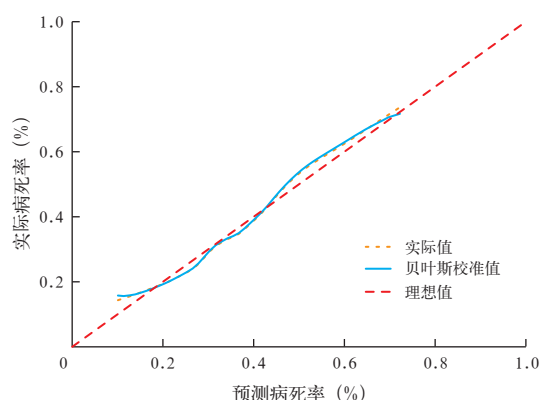


图 4 倾向性评分匹配(PSM)后 SHS 患者死亡风险预测值和实际值的模型校正曲线

2.2.3 MV 与 NMV 组 SHS 患者预测病死率与实际病死率的比较(图 5): 结果显示, MV 和 NMV 的交叉率为 73%, 表明预测的总病死率风险 $>73\%$ 的患者可从 MV 中获益。

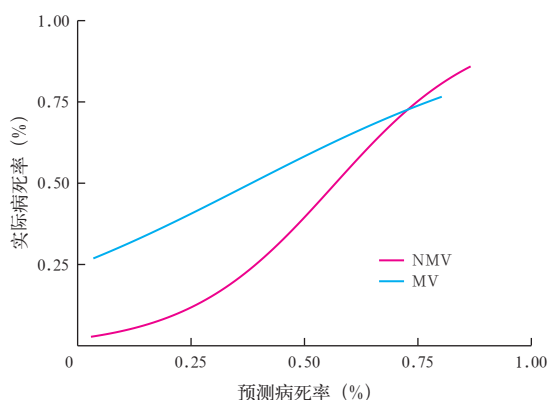


图 5 MV 与 NMV 组 SHS 患者的预测病死率与实际病死率拟合曲线

2.3 用风险计算器个体预测的实例(图 6): 将某例患者的 APACHE IV 评分输入网页风险计算器中即可得到预测病死率, 根据预测病死率判断该患者是否需要启动 MV 治疗。如某例首要诊断为 SHS 患者的 APACHE IV 评分为 127 分时, 则该患者的预测病死率为 78.9%, $>73\%$, 则可判断该 SHS 患者启动机械治疗后预后更佳。

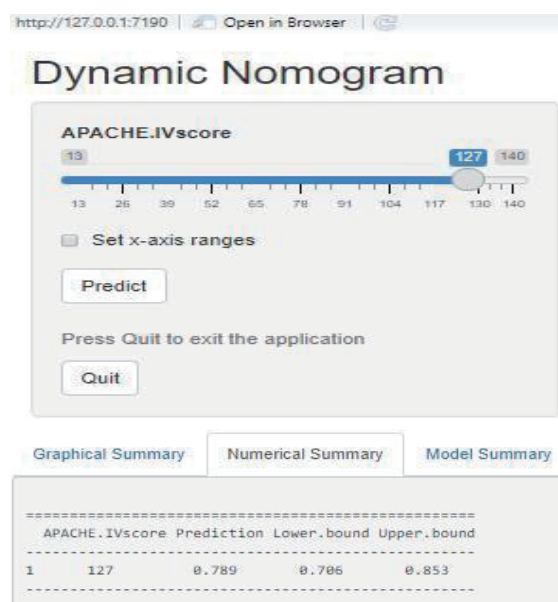


图 6 SHS 预测模型的网页程序图

3 讨论

HS 会导致严重的呼吸衰竭甚至死亡, 但由于气管插管、气管切开等侵入性操作使呼吸系统的防御功能受损, 极易引起肺部感染甚至多器官功能衰竭而死亡。目前, 是否在 SHS 患者中启动 MV 仍是一个有争议的话题。本研究通过对 SHS 患者的回顾性分析显示, 接受 MV 组与 NMV 组患者有不同的临床特征, 并且基于 PSM 分析表明, 接受 MV 的 SHS 患者有着更差的预后。这与之前的研究结论一致^[16]。APACHE IV 评分被广泛用于评估危重患者的病情严重程度和预后。有研究表明, APACHE IV 评分对新型冠状病毒感染危重患者有很好的鉴别能力^[17]。此前, 在一家社区医院 ICU 进行的前瞻性队列研究表明, 用 APACHE IV 评分可以更准确地预测病死率^[18]。另外, 在一项评估呼吸 ICU 中 MV 患者的预后和预测 MV 持续时间的研究中, 发现 APACHE IV 评分不仅能评价 MV 的结果, 而且可以预测 MV 的持续时间^[19]。但目前仍没有关于 APACHE IV 评分预测 SHS 的相关研究。本研究表明, APACHE IV 评分对于预测 SHS 患者预后也有着良好的鉴别度, 并在很大程度上受 MV 的影响。本研究的风险计算器可以帮助医生在评估 SHS 患者是否启动 MV 治疗发挥重要作用。

本研究也存在一定的局限性。首先, 该研究受到队列回顾性的限制。尽管进行了 PSM, 但研究结果仍可能受到残留治疗选择偏差的影响。其次, 由

于选择偏差,解决这种治疗在以人群为基础的队列中的作用可能是非常具有挑战性的。第三,约 27.5% 的 SHS 患者因数据缺失而被排除在队列之外。排除在 NMV 组中更为频繁,这可能会限制结果的概括性。最后,预测 SHS 患者的病死率需要更准确的模型来提高鉴别度。

4 结 论

依靠一个大型的国家数据库中的病例队列,发现 APACHE IV 评分对于预测 SHS 患者预后具有良好的鉴别度。新的风险计算器可以帮助决定哪些 SHS 患者可以从 MV 中获益。具体来说,那些总病死率风险为 >73% 的 SHS 患者接受 MV 治疗的预后更佳。当然,SHS 后何时重新进行 MV 治疗还应结合患者的呼吸功能来制定。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] GBD 2016 Lifetime Risk of Stroke Collaborators. Global, regional, and country-specific lifetime risks of stroke, 1990 and 2016 [J]. N Engl J Med, 2018, 379 (25): 2429–2437. DOI: 10.1056/NEJMoa1804492.
- [2] Backhaus R, Aigner F, Schlachetzki F, et al. Inventory of a neurological intensive care unit: who is treated and how long? [J]. Neurol Res Int, 2015, 2015: 696038. DOI: 10.1155/2015/696038.
- [3] 范敬争,姜玉艳. 脑出血后血肿周围水肿形成机制的研究进展 [J]. 山东医药, 2021, 61 (2): 92–94. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2021.02.024.
- [4] Pelosi P, Ferguson ND, Frutos-Vivar F, et al. Management and outcome of mechanically ventilated neurologic patients [J]. Crit Care Med, 2011, 39 (6): 1482–1492. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31821209a8.
- [5] 王楚林,吴强,徐名伟,等. 无创机械通气在急性心肌梗死合并低氧血症中的应用 [J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2016, 37 (10): 1281–1282.
- [6] Godet T, Chabanne R, Marin J, et al. Extubation failure in brain-injured patients: risk factors and development of a prediction score in a preliminary prospective cohort study [J]. Anesthesiology, 2017, 126 (1): 104–114. DOI: 10.1097/ALN.0000000000001379.
- [7] 李颖蕾,王惠凌,王德超,等. 两种脱机方法在重症脑卒中患者中的应用 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2016, 23 (5): 558–560. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.05.032.
- [8] 于卫华,潘爱红,黄竞竞. 不同护理干预法对机械通气患者成功撤机的影响 [J]. 中国危重病急救医学, 2007, 19 (9): 552–553. DOI: 10.3760/j.issn:1003-0603.2007.09.013.
- [9] Bennett CE, Wright RS, Jentzer J, et al. Severity of illness assessment with application of the APACHE IV predicted mortality and outcome trends analysis in an academic cardiac intensive care unit [J]. J Crit Care, 2019, 50: 242–246. DOI: 10.1016/j.jcrc.2018.12.012.
- [10] Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS, et al. Acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) IV: hospital mortality assessment for today's critically ill patients [J]. Crit Care Med, 2006, 34 (5): 1297–1310. DOI: 10.1097/01.CCM.0000215112.84523.F0.
- [11] Pollard TJ, Johnson AEW, Raffa JD, et al. The eICU Collaborative Research Database, a freely available multi-center database for critical care research [J]. Sci Data, 2018, 5: 180178. DOI: 10.1038/sdata.2018.178.
- [12] O'Halloran HM, Kwong K, Veldhoen RA, et al. Characterizing the patients, hospitals, and data quality of the eICU Collaborative Research Database [J]. Crit Care Med, 2020, 48 (12): 1737–1743. DOI: 10.1097/CCM.0000000000004633.
- [13] 解晓霞,姚震,何旭,等. APACHE IV 评分系统对缺血性脑卒中严重程度的预测价值: 来自一项大型数据库的回顾性观察研究 [J]. 中风与神经疾病杂志, 2022, 39 (4): 313–316. DOI: 10.19845/j.cnki.zfysjbjz.2022.0080.
- [14] Austin PC. An introduction to propensity score methods for reducing the effects of confounding in observational studies [J]. Multivariate Behav Res, 2011, 46 (3): 399–424. DOI: 10.1080/00273171.2011.568786.
- [15] Zhang ZH. Propensity score method: a non-parametric technique to reduce model dependence [J]. Ann Transl Med, 2017, 5 (1): 7. DOI: 10.21037/atm.2016.08.57.
- [16] Golestanian E, Liou JI, Smith MA. Long-term survival in older critically ill patients with acute ischemic stroke [J]. Crit Care Med, 2009, 37 (12): 3107–3113. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181b079b2.
- [17] Vandenbrande J, Verbrugge L, Bruckers L, et al. Validation of the acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II and IV score in COVID-19 patients [J]. Crit Care Res Pract, 2021, 2021: 5443083. DOI: 10.1155/2021/5443083.
- [18] Shrope-Mok SR, Propst KA, Iyengar R. APACHE IV versus PPI for predicting community hospital ICU mortality [J]. Am J Hosp Palliat Care, 2010, 27 (4): 243–247. DOI: 10.1177/1049909109350177.
- [19] Dosi R, Jain G, Jain N, et al. The predictive ability of SAPS II, APACHE II, SAPS III, and APACHE IV to assess outcome and duration of mechanical ventilation in respiratory intensive care unit [J]. Lung India, 2021, 38 (3): 236–240. DOI: 10.4103/lungindia.lungindia_656_20.

(收稿日期: 2022-03-07)

• 书讯 •

《实用休克诊疗手册》

《实用休克诊疗手册》, 2022 年 11 月 (中国) 科学出版社出版, 重庆医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科教授、博士研究生导师罗永艾主编, 国内 61 位临床各科专家、教授参加编写, 作者团队历时 3 年精心写作, 在总结前人宝贵知识、经验的基础上, 跟踪休克研究领域的新进展, 汲取该领域的新知识、新理论、新技术, 并结合作者长期积累的临床经验, 阐述正确的临床思维、诊疗技术及急救方法。本书内容新颖, 注重实用, 重点突出, 简明扼要, 深入浅出, 可操作性强。可供各级医院临床医生、实习生及研究生、规培生、进修生学习参考。

