

# 基于NHANES数据库开发和验证卒中后抑郁风险的临床预测模型

胡填 王陶陶 叶玉焯 陈楚霏 古剑雄

524000 湛江, 广东医科大学医学技术学院(胡填); 528400 中山市人民医院康复医学科(王陶陶); 510000 广州, 中山大学附属第三医院儿童发育行为中心(叶玉焯); 524000 湛江, 广东医科大学第一临床医学院(陈楚霏); 524000 湛江, 广东医科大学附属医院康复医学科(古剑雄)

通信作者: 古剑雄, Email: kfkjx@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2023.03.001

**【摘要】目的** 基于美国国家健康和营养检查调查(NHANES)数据库开发、验证以非侵入方法评估卒中幸存者发生卒中后抑郁(PSD)的列线图, 为临床早期筛选高危人群提供有价值的参考。**方法** 从NHANES数据库中选取2007—2018年调查的1 003例卒中幸存者作为研究对象, 将2007—2014年调查的659例卒中幸存者纳入建模组, 将2015—2018年调查的344例卒中幸存者纳入验证组。采用患者健康问卷(PHQ-9)评估卒中幸存者的抑郁症状。采用多因素Logistic回归分析卒中幸存者发生PSD的影响因素。将多因素Logistic回归分析中 $P < 0.10$ 的预测因子纳入列线图, 采用受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC)和校准曲线评价列线图的预测性能, 采用决策曲线分析探究列线图的临床应用价值。**结果** 在1 003例卒中幸存者中, 共190例(18.94%)被评估为有抑郁症状(PHQ-9  $\geq$  10分), 其中建模组124例(18.82%), 验证组66例(19.19%)。多因素Logistic回归分析结果表明, 女性( $OR=1.671$ ,  $95\%CI=1.040 \sim 2.684$ )、有睡眠障碍( $OR=2.797$ ,  $95\%CI=1.740 \sim 4.494$ )、有工作限制( $OR=2.293$ ,  $95\%CI=1.362 \sim 3.861$ )和有行走障碍( $OR=2.163$ ,  $95\%CI=1.304 \sim 3.588$ )是卒中幸存者发生PSD的危险因素( $P < 0.05$ ); 60~79岁( $OR=0.321$ ,  $95\%CI=0.121 \sim 0.852$ )、 $\geq 80$ 岁( $OR=0.117$ ,  $95\%CI=0.032 \sim 0.426$ )是卒中幸存者发生PSD的保护因素( $P < 0.05$ )。构建基于性别、年龄、心血管病史、睡眠障碍、工作限制和行走障碍的列线图, ROC曲线显示, 建模组的AUC为0.797( $95\%CI: 0.756 \sim 0.838$ ), 经1 000次Bootstrap重抽样法内部验证得C指数为0.782; 验证组AUC为0.752( $95\%CI: 0.684 \sim 0.820$ )。校准曲线表明, 列线图预测PSD发生概率与实际发生概率基本吻合。决策曲线结果显示, 当阈值概率为5%~75%时, 使用该预测模型筛查卒中患者将获得更高的净收益。**结论** 本研究构建的PSD风险列线图预测性能良好, 可用于卒中患者进行早期PSD风险的筛查, 以帮助医生做出更好的治疗决策。

**【关键词】** 卒中后抑郁; 临床预测模型; 列线图; 危险因素

**基金项目:** 国家自然科学基金(61431007); 广东医科大学青年培育基金(GDMUQ2021034)

**Development and validation a clinical prediction model for post-stroke depression based on NHANES database** Hu Tian, Wang Taotao, Ye Yuhao, Chen Chupei, Gu Jianxiong

School of Medical Technology, Guangdong Medical University, Zhanjiang 524000, China (Hu T); Department of Rehabilitation Medicine, Zhongshan City People's Hospital, Zhongshan 528400, China (Wang TT); Child Developmental and Behavior Center, the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510000, China (Ye YH); The First Clinical Medical College, Guangdong Medical University, Zhanjiang 524000, China (Chen CP); Department of Rehabilitation Medicine, Affiliated Hospital of Guangdong Medical University, Zhanjiang 524000, China (Gu JX)

Corresponding author: Gu Jianxiong, Email: kfkjx@163.com

**【Abstract】Objective** To develop and validate a nomogram by non-invasive method to assess the risk of post-stroke depression (PSD) based on National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)

database, to provide a valuable reference for early clinical screening of high-risk individuals. **Methods** A total of 1 003 stroke survivors surveyed from 2007 to 2018 were selected from the NHANES database for the study. A total of 659 cases from 2007 to 2014 were assigned to development group, and 344 cases from 2015 to 2018 were assigned to validation group. Depressive symptoms in stroke survivors were assessed by the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). Multivariate Logistic regression was applied to analyze the influencing factors of PSD in stroke survivors. Predictive factors with  $P < 0.10$  in multivariate Logistic regression analysis was incorporated into the nomogram. The prediction performance of nomogram was evaluated by area under curve (AUC) of receiver operator characteristic (ROC) curve. The clinical application value of nomograms was analyzed by decision curve. **Results** Of all the 1 003 patients, there were 190 cases (18.94%) were assessed with depression symptoms (the score of PHQ-9 greater or equal to 10), with 124 cases in development group (18.82%) and 66 cases in validation group (19.19%). Multivariate Logistic analysis showed that female ( $OR=1.671$ ,  $95\%CI=1.040-2.684$ ), sleep disorder ( $OR=2.797$ ,  $95\%CI=1.740-4.494$ ), work limitation ( $OR=2.293$ ,  $95\%CI=1.362-3.861$ ) and difficulty walking ( $OR=2.163$ ,  $95\%CI=1.304-3.588$ ) were independent risk factors for PSD in stroke survivors ( $P < 0.05$ ), and 60 to 79 years old ( $OR=0.321$ ,  $95\%CI=0.121-0.852$ ),  $\geq 80$  years old ( $OR=0.117$ ,  $95\%CI=0.032-0.426$ ) were the protective factor for PSD in stroke survivors ( $P < 0.05$ ). The nomogram was constructed based on gender, age, history of cardiovascular disease, sleep disorders, work restrictions and walking disorders. The AUC was 0.797 ( $95\%CI=0.756-0.838$ ) in the development group. After 1 000 times internal validation with bootstrap resampling methods, the C-index was 0.782. The AUC was 0.752 ( $95\%CI=0.684-0.820$ ) in the validation group. The calibration curve showed that the predicted probability of PSD by the nomogram was basically consistent with the actual probability of occurrence. The decision curve results showed that when the threshold probability was between 5% and 75%, using this predictive model to screen stroke patients would result in higher net benefits. **Conclusions** The nomogram of PSD constructed has a good predictive performance, which can be used for early PSD risk screening in stroke patients to help physicians make better treatment decisions.

**【Key words】** Post-stroke depression; Clinical prediction models; Nomogram; Risk factors

**Fund programs:** National Natural Science Foundation of China (61431007); Guangdong Medical University Youth Cultivation Fund (GDMUQ2021034)

卒中后抑郁(post-stroke depression, PSD)是常见的卒中后神经精神并发症,目前其病因机制尚不清楚,主要表现为心境低落、兴趣下降、懒言少语等情绪障碍,抑郁症状使卒中幸存者的康复治疗效果和生活质量降低,且发生不良事件和死亡的风险增加<sup>[1-3]</sup>。研究表明,在卒中后出现抑郁症状的患者比例高达18%~33%,且可发生在卒中过程中的不同阶段<sup>[4]</sup>。因此,及早、高效发现可能的PSD患者,及时采取积极预防措施是有效的应对方案。虽然通过一些抑郁症筛查量表可有效识别一些可能患有抑郁症的患者,但量表的评估多依赖于患者的独立选择,侧重于评估患者的主观心理方面,结果可能会存在一些偏差,而且识别尚未出现抑郁症状患者的能力也有限<sup>[5]</sup>。基于此,本研究通过提取、分析美国国家健康和营养检查调查(National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES)数据库中卒中幸存者的相关资料,从人口学及临床病史因素层面构建以非侵入方法预测卒中幸存者抑郁风险的列线图,旨在为卒中幸存者提供科学、实用、高效的评估方法,也为社区基层临床医护人员做出正确临床决策提供参考,从而预防和减少PSD的发生。

## 对象与方法

### 一、研究对象

本研究为横断面研究。在NHANES数据库中选择2007—2018年调查的1 398例自我报告 $> 20$ 岁的卒中幸存者(数据库编码:MCQ160F)为研究对象,排除270例缺乏抑郁量表信息的卒中幸存者,对剩下的1 128个样本进行数据清洗,删除数据缺失的样本,最终纳入1 003例卒中幸存者。将2007—2014年调查的659例卒中幸存者设为建模组,将2015—2018年调查的344例卒中幸存者设为验证组。NHANES是美国一个开放获取的数据库,并已获得美国国家卫生统计中心伦理审查委员会的审核批准,所有研究参与者签署书面知情同意后自愿接受检查与问卷项目<sup>[6]</sup>。

### 二、方法

1. 研究方法:(1)采用患者健康问卷(the Patient Health Questionnaire Depression Scale-9 item, PHQ-9)对卒中幸存者的抑郁症状进行评估(数据库编码:DPQ010-DPQ090)。PHQ-9是一种基于自我评估的抑郁筛查和诊断工具,已成为国外基层医疗筛查抑

郁的首选工具之一,同时也是一种较好的PSD筛查工具,具备较高的敏感度和特异度<sup>[7-8]</sup>。PHQ-9评分 $\geq 10$ 分为卒中幸存者参与调查时有抑郁症状<sup>[9]</sup>。(2)采用自我报告问卷获得卒中幸存者的一般资料,问卷内容包括年龄、性别、受教育程度、婚姻状况等。从体检报告中获取卒中幸存者的收缩压/舒张压、糖化血红蛋白、血清血红蛋白浓度及体重指数。心血管疾病史包括充血性心力衰竭、冠心病、心绞痛及心脏病发作。高血压病史的定义为自我报告患有高血压或收缩压/舒张压 $\geq 140/90$  mmHg (1 mmHg=0.133 kPa);糖尿病史的定义为自我报告患有糖尿病或糖化血红蛋白 $\geq 6.5\%$ ;癌症史的定义为自我报告患有恶性肿瘤;贫血史的定义为自我报告过往3个月接受贫血治疗或男性血清血红蛋白浓度 $\leq 13$  g/dl,女性 $\leq 12$  g/dl;睡眠障碍的定义为自我报告睡眠困难(数据库编码:SLQ050);家庭贫困收入比(the poverty to income ratio)的计算方法为家庭月收入除以当年美国卫生与公众服务部在联邦公报上发布的贫困指南<sup>[10]</sup>,分为 $\leq 1.30\%$ 、 $> 1.30\% \sim 1.85\%$ 和 $> 1.85\%$ (数据库编码:INDFMMPC);每周锻炼情况的定义为每天进行 $\geq 10$  min能够引起呼吸或心率小幅增加的运动,分为0次/周、1~3次/周和 $> 3$ 次/周(数据库编码:PFQ620、PFQ625);需要特殊设备才能行走被定义为行走障碍(数据库编码:PFQ054);由于长期的疾病问题使受试者无法进行工作被定义为工作限制(数据库编码:PFQ049)。

2. 统计学方法:采用R 4.1.3软件(<https://www.r-project.org/>)进行统计分析和开发、验证列线图。非正态分布的计量资料以中位数和四分位数 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用Mann-Whitney *U*检验。计数资料以频数、百分数(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法。采用单因素Logistic回归分析确定PSD相关危险因素,将单因素Logistic回归中 $P < 0.05$ 的预测变量纳入多因素Logistic回归分析,以确定PSD的独立危险因素。将多因素Logistic回归分析中 $P < 0.10$ 的影响因素纳入列线图。采用受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线下面积(area under curve, AUC)和校准曲线评价列线图预测性能,采用1 000次Bootstrap重抽样法进行内部验证,计算校正后C指数。在验证组中,采用上述相同方法评估模型性能。列线图的临床实用性通过临床决策曲线(decision curve analysis, DCA)量化。双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

1. 两组卒中幸存者一般资料比较:1 003例卒中幸存者中,共190例(18.94%)被评估为有抑郁症状(PHQ-9评分 $\geq 10$ 分),其中建模组124例(18.82%),验证组66例(19.19%)。建模组和验证组卒中幸存者饮酒史、受教育程度比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表1。

2. PSD发生的危险因素:单因素Logistic回归分析结果显示,性别、年龄、体重指数、受教育程度、婚姻状况、心血管疾病史、吸烟史、是否有睡眠障碍、家庭贫困收入比、每周锻炼情况、是否有工作限制及是否有行走障碍与PSD有关( $P < 0.05$ )。多因素Logistic回归分析结果显示,女性、有睡眠障碍、有工作限制和有行走障碍是卒中幸存者发生PSD的危险因素( $OR > 1, P < 0.05$ ),60~79岁、 $\geq 80$ 岁是卒中幸存者发生PSD的保护因素( $OR < 1, P < 0.05$ ),见表2。

3. 列线图的开发与验证:基于多因素Logistic回归分析结果,将 $P < 0.10$ 的变量纳入列线图,共纳入性别、年龄、心血管疾病史、睡眠障碍、工作限制和行走障碍6个特征,见图1。列线图的ROC曲线见图2A, AUC=0.797(95%CI: 0.756~0.838),经1 000次Bootstrap重抽样法内部验证,得出校正后C指数=0.782;外部验证ROC曲线见图2B, AUC=0.752(95%CI: 0.684~0.820)。列线图预测PSD发生概率与实际PSD发生概率结果之间具有较好的一致性,列线图及外部验证校准曲线见图3。当PSD风险阈值概率为5%~75%时,使用列线图筛查卒中幸存者,对所有卒中幸存者进行筛查或不筛查都能获得更高的净收益,DCA见图4。

## 讨 论

目前,学者已开发出预测PSD风险的临床预测模型<sup>[11-14]</sup>,这些研究普遍应用了影像组学、血液生化指标及细胞因子等作为预测因子。虽然应用这些预测因子构建的模型具有良好的区分度和准确度,但较高的成本和有创的措施不利于社区基层医疗机构开展预防性筛查。因此,本研究使用来自2007—2018年NHANES数据库中1 003例卒中幸存者的数据开发和验证以非侵入性方法预测PSD风险的列线图,旨在践行“早发现,早诊断,早治疗”的疾病预防理念。

本研究结果显示,PSD的发病率为18.94%,与

表1 建模组和验证组卒中幸存者一般资料比较

项目	总样本(n=1 003)	建模组(n=659)	验证组(n=344)	$\chi^2/Z$ 值	P值
有抑郁症状 [例(%)]					
是	190(18.94)	124(18.82)	66(19.19)	0.003	0.955
否	813(81.06)	535(81.18)	278(80.81)		
性别 [例(%)]					
男	491(48.95)	315(47.80)	176(51.16)	0.893	0.345
女	512(51.05)	344(52.20)	168(48.84)		
年龄 [例(%)]					
20 ~ 39岁	50(4.99)	32(4.86)	18(5.23)	0.952	0.813
40 ~ 59岁	239(23.83)	157(23.82)	82(23.84)		
60 ~ 79岁	529(52.74)	343(52.05)	186(54.07)		
≥ 80岁	185(18.44)	127(19.27)	58(16.86)		
体重指数 [kg/m <sup>2</sup> , M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> )]	29.2(25.1, 33.6)	29.0(25.1, 33.0)	29.8(25.2, 34.6)	-1.327	0.184
吸烟史 [例(%)]					
从不吸烟	382(38.09)	247(37.48)	135(39.24)	0.398	0.820
曾吸烟	365(36.39)	244(37.03)	121(35.17)		
吸烟	256(25.52)	168(25.49)	88(25.58)		
饮酒史 [例(%)]					
从不饮酒	147(14.66)	105(15.93)	42(12.21)	7.866	0.020
戒酒	374(37.29)	258(39.15)	116(33.72)		
饮酒	482(48.06)	296(44.92)	186(54.07)		
婚姻状况 [例(%)]					
结婚/同居	522(52.04)	342(51.90)	180(52.33)	0.683	0.711
离婚/丧偶/独居	391(38.98)	261(39.61)	130(37.79)		
未婚	90(8.97)	56(8.50)	34(9.88)		
受教育程度 [例(%)]					
高中以下	315(31.41)	233(35.36)	82(23.84)	14.100	< 0.001
高中	290(28.91)	177(26.86)	113(32.85)		
大专及以上	398(39.68)	249(37.78)	149(43.31)		
心血管疾病史 [例(%)]					
是	371(36.99)	231(35.05)	140(40.70)	2.852	0.091
否	632(63.01)	428(64.95)	204(59.30)		
癌症史 [例(%)]					
是	228(22.73)	156(23.67)	72(20.93)	0.818	0.366
否	775(77.27)	503(76.33)	272(79.07)		
贫血史 [例(%)]					
是	268(26.72)	172(26.10)	96(27.91)	0.290	0.590
否	735(73.28)	487(73.90)	248(72.09)		
高血压病史 [例(%)]					
是	803(80.06)	534(81.03)	269(78.20)	0.967	0.326
否	200(19.94)	125(18.97)	75(21.80)		
糖尿病史 [例(%)]					
是	378(37.69)	241(36.57)	137(39.83)	0.886	0.347
否	625(62.31)	418(63.43)	207(60.17)		
睡眠障碍 [例(%)]					
是	442(44.07)	286(43.40)	156(45.35)	0.274	0.601
否	561(55.93)	373(56.60)	188(54.65)		
家庭贫困收入比 [例(%)]					
≤ 1.30%	439(43.77)	285(43.25)	154(44.77)	5.328	0.070
> 1.30% ~ 1.85%	187(18.64)	112(17.00)	75(21.80)		
> 1.85%	377(37.59)	262(39.76)	115(33.43)		

续表 1

项目	总样本(n=1 003)	建模组(n=659)	验证组(n=344)	$\chi^2/Z$ 值	P值
每周锻炼情况 [例(%)]					
0次/周	741(73.88)	482(73.14)	259(75.29)		
1~3次/周	142(14.16)	91(13.81)	51(14.83)	2.200	0.333
>3次/周	120(11.96)	86(13.05)	34(9.88)		
工作限制 [例(%)]					
是	463(46.16)	296(44.92)	167(48.55)		
否	540(53.84)	363(55.08)	177(51.45)	1.057	0.304
行走障碍 [例(%)]					
是	384(38.29)	242(36.72)	142(41.28)		
否	619(61.71)	417(63.28)	202(58.72)	1.798	0.180

表 2 卒中幸存者发生卒中后抑郁的单因素及多因素 Logistic 回归分析

变量	单因素 Logistic 回归分析		多因素 Logistic 回归分析	
	OR 值(95%CI)	P 值	OR 值(95%CI)	P 值
女性	1.715(1.147 ~ 2.563)	0.009	1.671(1.040 ~ 2.684)	0.034
年龄(以 20 ~ 39 岁为参照)				
40 ~ 59 岁	0.644(0.294 ~ 1.408)	0.270	0.602(0.235 ~ 1.542)	0.290
60 ~ 79 岁	0.285(0.133 ~ 0.611)	0.001	0.321(0.121 ~ 0.852)	0.023
≥ 80 岁	0.085(0.030 ~ 0.241)	< 0.001	0.117(0.032 ~ 0.426)	0.001
体重指数	1.030(1.002 ~ 1.058)	0.036	0.990(0.959 ~ 1.022)	0.537
受教育程度(以高中以下为参照)				
高中	0.778(0.478 ~ 1.266)	0.313	0.883(0.502 ~ 1.552)	0.665
高中以上	0.612(0.385 ~ 0.970)	0.037	0.681(0.391 ~ 1.185)	0.174
婚姻状况(以未婚为参照)				
离婚/丧偶/独居	0.395(0.212 ~ 0.736)	0.003	0.592(0.279 ~ 1.255)	0.171
结婚/同居	0.306(0.165 ~ 0.565)	< 0.001	0.542(0.258 ~ 1.140)	0.107
有心血管疾病史	1.765(1.187 ~ 2.625)	0.005	1.531(0.960 ~ 2.443)	0.074
饮酒史(以从不饮酒为参照)				
戒酒	1.370(0.742 ~ 2.533)	0.314	-	-
饮酒	1.327(0.724 ~ 2.431)	0.360	-	-
吸烟史(以从不吸烟为参照)				
曾吸烟	0.805(0.486 ~ 1.334)	0.400	0.835(0.470 ~ 1.484)	0.539
吸烟	2.458(1.533 ~ 3.941)	< 0.001	1.284(0.726 ~ 2.272)	0.390
有糖尿病史	1.119(0.749 ~ 1.673)	0.583	-	-
有高血压病史	0.716(0.447 ~ 1.147)	0.165	-	-
有癌症史	0.876(0.547 ~ 1.402)	0.581	-	-
有贫血史	1.523(0.998 ~ 2.325)	0.051	-	-
有睡眠障碍	3.622(2.386 ~ 5.498)	< 0.001	2.797(1.740 ~ 4.494)	< 0.001
家庭每月贫困收入比(以 ≤ 1.30% 为参照)				
> 1.30% ~ 1.85%	0.794(0.466 ~ 1.351)	0.395	1.302(0.698 ~ 2.428)	0.407
> 1.85%	0.412(0.260 ~ 0.654)	< 0.001	0.942(0.534 ~ 1.660)	0.835
每周锻炼情况(以 0 次/周为参照)				
1 ~ 3 次/周	0.494(0.254 ~ 0.961)	0.038	0.581(0.274 ~ 1.235)	0.158
> 3 次/周	0.368(0.172 ~ 0.787)	0.010	0.608(0.264 ~ 1.404)	0.244
有工作限制	4.906(3.152 ~ 7.637)	< 0.001	2.293(1.362 ~ 3.861)	0.002
有行走障碍	2.418(1.626 ~ 3.595)	< 0.001	2.163(1.304 ~ 3.588)	0.003

注: - 无数据

既往研究相似<sup>[4]</sup>。多因素 Logistic 回归分析结果显示,女性、低龄、睡眠障碍、工作限制和行走障碍是

PSD 的危险因素。列线图共纳入 6 个与 PSD 发生相关性较高的预测因子,分别是性别、年龄、心血管疾

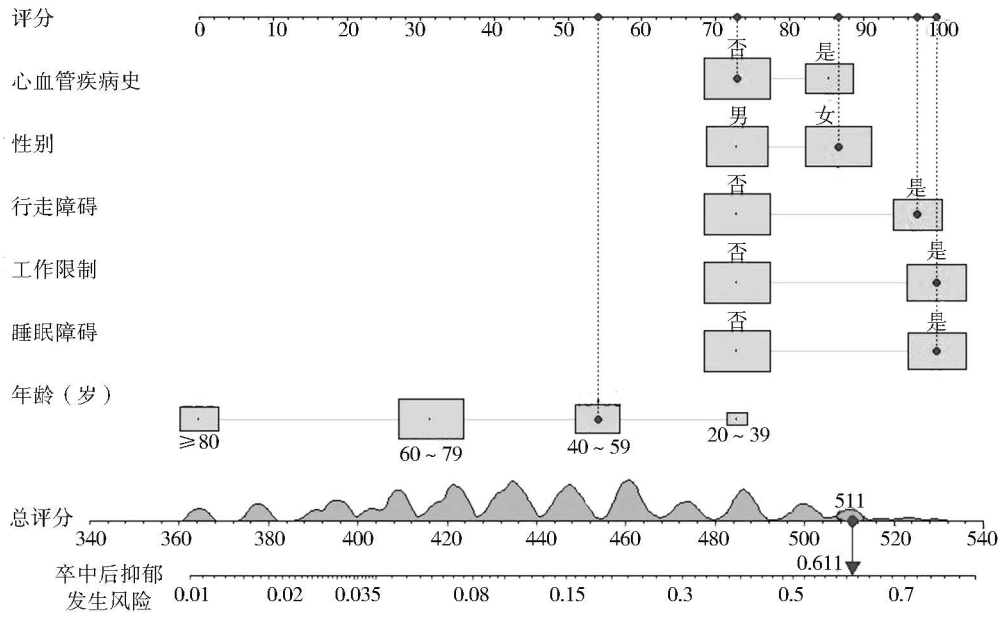
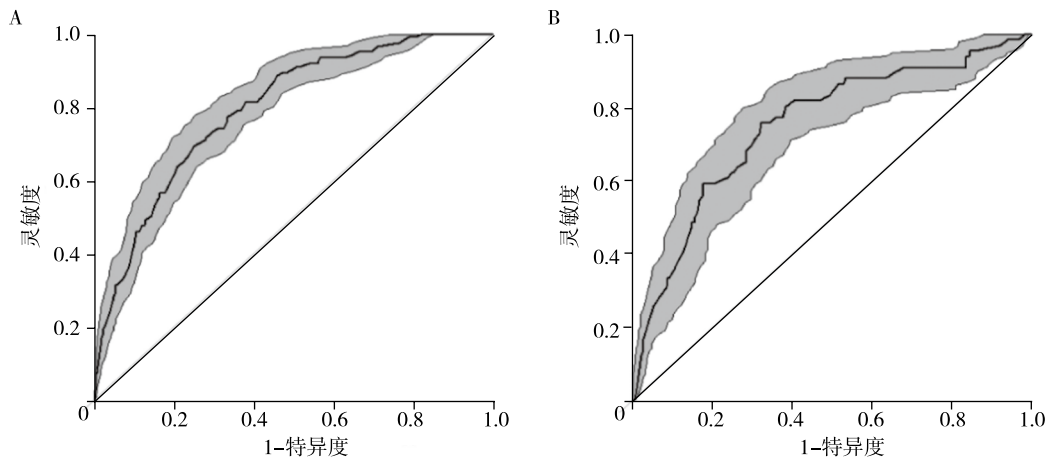
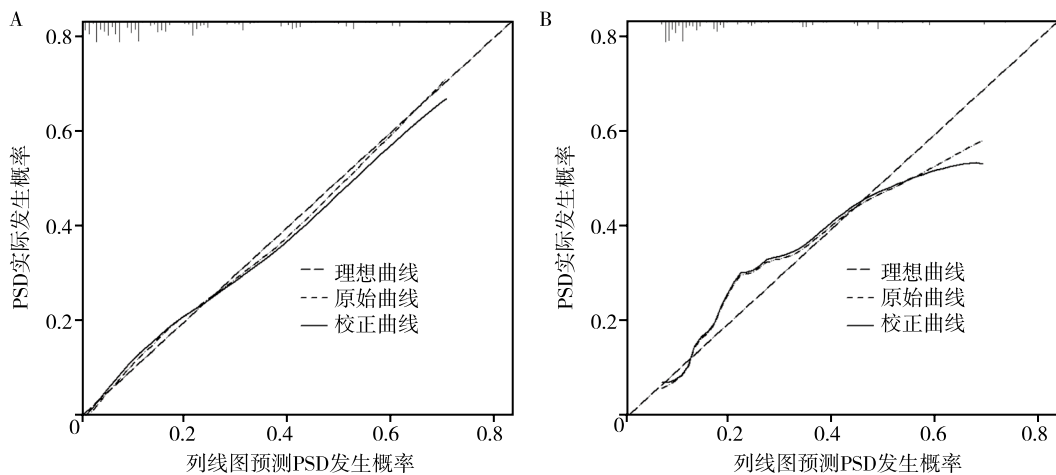


图1 预测卒中幸存者发生卒中后抑郁的列线图



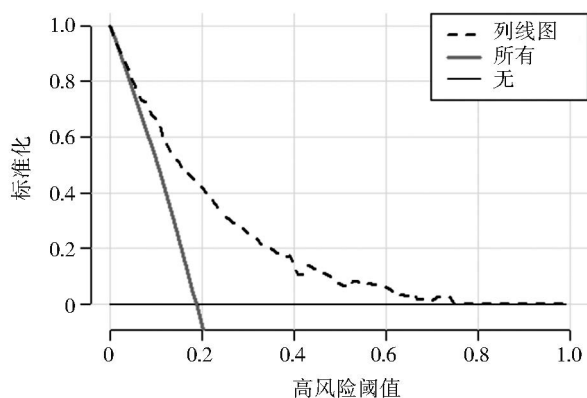
注: A为建模组ROC曲线, AUC=0.797(95%CI: 0.756 ~ 0.838); B为验证组ROC曲线, AUC=0.752(95%CI: 0.684 ~ 0.820); ROC受试者工作特征

图2 预测卒中幸存者发生卒中后抑郁的列线图的ROC曲线



注: A为建模组校准曲线; B为验证组校准曲线; x轴表示列线图的预测发病概率; y轴表示卒中后抑郁的实际发病概率; PSD 卒中后抑郁

图3 预测卒中幸存者发生PSD的列线图校准曲线



注: x轴表示PSD风险的阈值概率; y轴表示净收益; DCA临床决策曲线

图4 预测卒中幸存者卒中后抑郁列线图的DCA曲线

病史、睡眠障碍、工作限制和行走障碍。本研究绘制ROC曲线评估列线图的预测性能,建模组和验证组的AUC分别为0.797和0.752,经1 000次Bootstrap重抽样法进行内部验证得出C指数为0.782,表明该列线图具有良好的预测准确性和稳定性。在临床使用中,该列线图也非常简单、方便,不仅方便应用于社区基层医疗机构,对于无医学背景的相关人士,也均可利用进行初步的风险预测,如1例55岁卒中女性患者,既往无心血管病史,自述有睡眠障碍,无法回归工作岗位且日常使用轮椅活动,则其相对应的得分约为511分,其并发抑郁的风险值为0.611,可得出该患者发生PSD的概率为61.1%。此外,基于现有的抑郁量表,尚未出现抑郁症状的患者可能得分为0分,但这并不意味着该患者以后不会出现PSD,在这一点,列线图可以预测个体PSD的概率,可作为现有的抑郁筛查量表的补充,对个别患者进行综合评估。

本研究结果显示,女性卒中幸存者是PSD的危险因素,这与国内外众多学者的研究结果一致<sup>[15-18]</sup>。相关研究表明,女性雌激素水平的改变、卒中后男女神经炎性反应的不同和女性心理承受能力较弱是导致这种差异的原因<sup>[18-20]</sup>,但目前尚无明确的结论。同时,本研究结果显示低龄与PSD的发生存在相关性。卒中后遗症对于患者及其家属都是一个沉重打击,特别是年轻幸存者往往需要承担更多的家庭社会责任,而卒中后遗留的各种功能障碍导致其生活质量下降,阻碍其回归家庭及社会,来自家庭及社会的压力可能导致年轻卒中幸存者更容易发生抑郁。一项横断面研究显示,卒中后重返工作岗位的患者通常神经功能受损程度较轻,且具有较高的

幸福感和生活质量<sup>[21]</sup>,这些也有助于解释为什么难以回归工作岗位的患者,尤其是遭受工作限制的年轻幸存者更易发生PSD。此外,有观点认为睡眠障碍不仅是抑郁症的合并症,还是一种前驱症状,可以预测抑郁症的发生和结局<sup>[22]</sup>,本研究的横断面研究也证实了睡眠障碍与PSD之间的关系,这与Wang等<sup>[23]</sup>的研究一致;而行走障碍使卒中幸存者行动不便,常年的生活习惯被改变,失去社交互动,这可能影响患者的情绪和自信心,从而促进了PSD的发生。

基于大样本数据库建立列线图预测PSD风险的研究较少,但本研究存在一些局限性:(1)本研究纳入的卒中幸存者数据均是从NHANES健康检查中提取,这些相关变量大多是基于自我报告,例如吸烟史、睡眠障碍、每周锻炼情况等,可能会存在一些患者主观方面的偏差,会影响数据的准确客观性;(2)由于NHANES数据库缺乏相关变量,如卒中病变位置、神经功能受损程度等,纳入这些预测因子可能会让列线图预测性能更优;(3)由于本研究的外部验证采用异时相验证法,数据集仍采用NHANES数据库,因此有必要在国内进行多中心、大样本量的研究验证该列线图的适用性。

综上所述,本研究开发了一个基于性别、年龄、睡眠障碍、工作限制、行走障碍及心血管疾病史预测PSD风险的列线图,经内部验证及外部验证,其均展现出良好的预测性能,有助于筛查PSD的高危个体,以帮助临床医生及早做出治疗决策。

**利益冲突** 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

**作者贡献声明** 文章构思与设计为胡填,数据收集与整理为叶玉焊、陈楚霏,数据分析为胡填,论文撰写及修订为胡填、王陶陶,文章审校为古剑雄

## 参 考 文 献

- [1] Guo J, Wang J, Sun W, et al. The advances of post-stroke depression: 2021 update[J]. J Neurol, 2022, 269(3): 1236-1249. DOI: 10.1007/s00415-021-10597-4.
- [2] 王少石,周新雨,朱春燕.卒中后抑郁临床实践的中国专家共识[J].中国卒中杂志,2016,11(8):685-693. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2016.08.015.
- [3] Cai W, Mueller C, Li YJ, et al. Post stroke depression and risk of stroke recurrence and mortality: a systematic review and meta-analysis[J]. Ageing Res Rev, 2019, 50: 102-109. DOI: 10.1016/j.arr.2019.01.013.
- [4] Medeiros GC, Roy D, Kontos N, et al. Post-stroke depression: a 2020 updated review[J]. Gen Hosp Psychiatry, 2020, 66: 70-80. DOI: 10.1016/j.genhosppsych.2020.06.011.

- [ 5 ] Hirt J, van Meijeren L, Saal S, et al. Predictive accuracy of the post-stroke depression prediction scale: a prospective binational observational study[ J ]. *J Affect Disord*, 2020, 265: 39-44. DOI: 10.1016/j.jad.2020.01.019.
- [ 6 ] Zhang Y, Tian W, Han X, et al. Assessing the depression risk in the U.S. adults using nomogram[ J ]. *BMC Public Health*, 2022, 22(1): 416. DOI: 10.1186/s12889-022-12798-6.
- [ 7 ] Meader N, Moe-Byrne T, Llewellyn A, et al. Screening for poststroke major depression: a meta-analysis of diagnostic validity studies[ J ]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2014, 85(2): 198-206. DOI: 10.1136/jnnp-2012-304194.
- [ 8 ] 曲姗, 史欣欣, 谢稚鹃, 等. 病人健康问卷和广泛性焦虑量表在非心源性胸痛患者中筛查抑郁焦虑的效度和信度[ J ]. *中国心理卫生杂志*, 2021, 35(5): 376-381. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2021.05.005.  
Qu S, Shi XX, Xie ZJ, et al. Validity and reliability of the Patient Health Questionnaire and the Generalized Anxiety Scale for screening depressive anxiety in patients with non-cardiac chest pain[ J ]. *Chinese Mental Health Journal*, 2021, 35(5): 376-381.
- [ 9 ] Williams LS, Brizendine EJ, Plue L, et al. Performance of the PHQ-9 as a screening tool for depression after stroke[ J ]. *Stroke*, 2005, 36(3): 635-638. DOI: 10.1161/01.STR.0000155688.18207.33.
- [ 10 ] Wang D, Jia S, Yan S, et al. Development and validation using NHANES data of a predictive model for depression risk in myocardial infarction survivors[ J ]. *Heliyon*, 2022, 8(1): e08853. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e08853.
- [ 11 ] 柯绪芬, 张晗. 脑梗死患者卒中后抑郁风险预测列线图模型的建立与验证[ J ]. *实用心脑血管病杂志*, 2021, 29(8): 34-40. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.180.  
Ke XF, Zhang H. Establishment and verification of nomogram model for predicting the risk of post-stroke depression in patients with cerebral infarction[ J ]. *Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease*, 2021, 29(8): 34-40.
- [ 12 ] Qiao J, Sui R, Zhang L, et al. Construction of a risk model associated with prognosis of post-stroke depression based on magnetic resonance spectroscopy[ J ]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2020, 16: 1171-1180. DOI: 10.2147/NDT.S245129.
- [ 13 ] Li G, Jing P, Chen G, et al. Development and validation of 3-month major post-stroke depression prediction nomogram after acute ischemic stroke onset[ J ]. *Clin Interv Aging*, 2021, 16: 1439-1447. DOI: 10.2147/CIA.S318857.
- [ 14 ] Lan Y, Pan C, Qiu X, et al. Nomogram for persistent post-stroke depression and decision curve analysis[ J ]. *Clin Interv Aging*, 2022, 17: 393-403. DOI: 10.2147/CIA.S357639.
- [ 15 ] Mayman NA, Tuhim S, Jette N, et al. Sex differences in post-stroke depression in the elderly[ J ]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2021, 30(9): 105948. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105948.
- [ 16 ] Chaudhary D, Friedenber I, Sharma V, et al. Predictors of post-stroke depression: a retrospective cohort study[ J ]. *Brain Sci*, 2022, 12(8): 993. DOI: 10.3390/brainsci12080993.
- [ 17 ] Shi Y, Xiang Y, Yang Y, et al. Depression after minor stroke: Prevalence and predictors[ J ]. *J Psychosom Res*, 2015, 79(2): 143-147. DOI: 10.1016/j.jpsychores.2015.03.012.
- [ 18 ] 成帅, 苏醒, 范炯同, 等. 老年脑卒中后抑郁危险因素的Meta分析[ J ]. *现代预防医学*, 2022, 49(3): 562-566.  
Cheng S, Su X, Fan JT, et al. Meta-analysis of risk factors for post-stroke depression in elderly patients[ J ]. *Modern Preventive Medicine*, 2022, 49(3): 562-566.
- [ 19 ] Shors TJ, Leuner B. Estrogen-mediated effects on depression and memory formation in females[ J ]. *J Affect Disord*, 2003, 74(1): 85-96. DOI: 10.1016/s0165-0327(02)00428-7.
- [ 20 ] 湛清扬, 孔繁一, 吕亚男, 等. 脑卒中后抑郁发病机制的研究进展[ J ]. *中风与神经疾病杂志*, 2022, 39(4): 369-371. DOI: 10.19845/j.cnki.zfysjbjzz.2022.0096.
- [ 21 ] Westerlind E, Persson HC, Palstam A, et al. Differences in self-perceived general health, pain, and depression 1 to 5 years post-stroke related to work status at 1 year[ J ]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 13251. DOI: 10.1038/s41598-020-70228-2.
- [ 22 ] Fang H, Tu S, Sheng J, et al. Depression in sleep disturbance: a review on a bidirectional relationship, mechanisms and treatment[ J ]. *J Cell Mol Med*, 2019, 23(4): 2324-2332. DOI: 10.1111/jcmm.14170.
- [ 23 ] Wang L, Tao Y, Chen Y, et al. Association of post stroke depression with social factors, insomnia, and neurological status in Chinese elderly population[ J ]. *Neurol Sci*, 2016, 37(8): 1305-1310. DOI: 10.1007/s10072-016-2590-1.

(收稿日期: 2022-11-07)

(本文编辑: 赵金鑫)

· 消息 ·

## 《神经疾病与精神卫生》杂志关于启用新域名的通知

《神经疾病与精神卫生》杂志网站新版本已正式上线, 现已启用新域名([www.jnmh.cn](http://www.jnmh.cn)), 原域名([www.ndmh.com](http://www.ndmh.com))已停止使用。欢迎通过新域名访问我刊官方网站(<http://www.jnmh.cn/>)。如有疑问请致电: (010) 83191160、83191161。

《神经疾病与精神卫生》杂志社