

中国农村社区老年人认知障碍预测模型的构建与验证——基于中国健康与养老追踪调查数据库

王飞¹, 李蔚然¹, 尚祥¹, 李飞²

¹安徽中医药大学第一临床医学院, 安徽合肥 230031; ²安徽中医药大学第二附属医院 安徽合肥 230061

摘要:目的 构建并验证一套适用于中国农村社区老年人群的认知障碍风险预测模型。方法 基于2011年中国健康与养老追踪调查横断面数据, 纳入年龄≥60岁的农村社区老年人共2228例, 按7:3比例随机分为训练集(1560例)和内部验证集(668例)。收集包括人口社会学特征、生活方式与行为习惯、慢性病史、身体功能与主观健康状态等38个候选变量。采用最小绝对收缩与选择算子(LASSO)回归筛选特征变量, 再以多因素Logistic回归确定独立危险因素, 并据此构建认知障碍预测列线图。通过受试者工作特征曲线(ROC)和校准曲线评估模型的判别力与拟合度, 采用决策曲线分析(DCA)评价其临床应用价值。结果 LASSO及多因素Logistic回归分析显示, 年龄、受教育年限、饮酒情况、收缩压、握力及抑郁状态为认知障碍的独立影响因素。所构建的列线图在训练集和验证集中的ROC曲线下面积分别为0.839(95% CI: 0.814~0.864)和0.840(95% CI: 0.801~0.879), 显示出良好的预测性能。校准曲线提示模型拟合良好, DCA结果进一步证实该模型具备较高的临床实用性。结论 本研究构建的基于LASSO筛选变量的认知障碍预测列线图具有较高的预测准确性、判别能力及潜在临床应用价值, 可为中国农村老年人群的认知障碍风险早期识别与干预提供参考工具。

关键词: 认知障碍; 老年人; 风险预测模型; 列线图; 中国健康与养老追踪调查

Development and validation of a risk prediction model for cognitive impairment in rural elderly Chinese populations: evidence from the CHARLS study

WANG Fei¹, LI Weiran¹, SHANG Xiang¹, LI Fei²

¹First Clinical Medical College, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230061, China; ²Second Affiliated Hospital, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230031, China

Abstract: Objective To develop and validate a risk prediction model for cognitive impairment in community-dwelling elderly individuals in China. **Methods** This cross-sectional study was based on data from the 2011 China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS), and the data of 2228 individuals aged ≥60 years were analyzed. The participants were randomly divided into a training set ($n=1560$) and an internal validation set ($n=668$) in a 7:3 ratio. Thirty-eight candidate variables were collected, covering sociodemographic characteristics, lifestyle and behavioral habits, chronic disease history, physical function, and self-rated health status. Feature selection was performed using the least absolute shrinkage and selection operator (LASSO) regression, followed by multivariate logistic regression to identify independent risk factors for cognitive impairment. A nomogram was constructed based on these factors, its discrimination power and calibration were assessed using the receiver operating characteristic (ROC) curve and calibration plot, respectively, and its clinical utility was evaluated using decision curve analysis (DCA). **Results** Age, years of education, alcohol consumption, systolic blood pressure, grip strength, and depressive symptoms were identified as independent predictors of cognitive impairment in Chinese elderly individuals. The area under the ROC curve of the constructed nomogram was 0.839 (95% CI: 0.814-0.864) in the training set and 0.840 (95% CI: 0.801-0.879) in the validation set, indicating good predictive performance of the model. The calibration plots demonstrated good agreement between the predicted and observed outcomes, and the DCA showed good clinical utility of the model. **Conclusion** The nomogram developed in this study based on LASSO-selected predictors demonstrates high accuracy, discrimination power, and potential clinical applicability to facilitate early identification and intervention of cognitive impairment among rural elderly individuals in China.

Keywords: cognitive impairment; elderly individuals; risk prediction model; nomogram; China Health and Retirement Longitudinal Study

随着我国人口老龄化持续加剧, 认知障碍已成为威胁老年人健康与生活质量的公共卫生挑战之一^[1]。认知障碍作为一类涵盖轻度认知功能减退(MCI)至各

型痴呆的综合征, 其患病规模不容忽视。2020年一项全国性流行病学研究显示, 我国约有3877万名60岁及以上老年人罹患MCI, 另有1507万人患有痴呆, 且总体患病率呈上升趋势^[2,3]。然而, 现有研究多以城市地区为对象, 研究样本多为受教育水平较高或社会经济条件较好的群体, 对农村老年人认知障碍的流行病学特征及危险因素关注不足^[4]。

农村地区老年人群体的认知障碍患病率普遍高于城市, 部分研究指出其患病风险较城市老年人高

收稿日期: 2025-06-29

基金项目: 国家青年岐黄学者项目(国中医药人教函[2022]256); 安徽省自然科学基金面上项目(2308085MH297); 安徽高校自然科学基金重大项目(2023AH040099)

作者简介: 王飞, 在读博士研究生, E-mail: wangr05@qq.com

通信作者: 李飞, 主任医师, 博士生导师, E-mail: leagcen@163.com

1.3~1.5倍^[5,6]。这可能与其教育水平偏低、慢病管理能力不足及卫生服务利用受限等因素有关。同时,基层医疗机构普遍缺乏专业记忆门诊与认知障碍诊疗力量,限制了早期筛查与干预的实施。这些现实问题提示,农村老年群体在认知健康方面面临更大的脆弱性,不仅体现在更高的患病风险,也反映在筛查工具缺失、干预延迟与服务可及性不足等多方面。因此,开发切合其特征的风险评估工具,已成为基层认知障碍防控中的关键任务。

国内外已开发的认知障碍风险预测工具多以城市或混合人群为研究对象,往往忽略农村地区老年群体的独特流行病学特征与生活背景^[7-9]。在农村社区中,仍缺乏基于中国本土大样本数据、方法学严谨且具备良好临床可操作性的模型。中国健康与养老追踪调查(CHARLS)作为覆盖全国的纵向队列研究,系统采集了老年人健康、社会经济和行为等多维信息,为开发适用于本土老年群体的认知障碍风险评估工具奠定了基础^[10]。本研究基于2011年CHARLS数据库,整合人口特征、行为习惯、慢性病及身体功能等变量,采用LASSO回归筛选特征,并结合多因素Logistic回归构建列线图模型,系统评估其鉴别能力、校准性及临床实用价值。旨在为农村地区老年人群体认知障碍的早期识别与精准管理提供实用、量化的辅助工具。

1 资料和方法

1.1 研究对象

本研究基于CHARLS 2011年基线数据(北京大学国家发展研究院提供),已完成匿名化处理,伦理审批由项目负责单位北京大学生物医学伦理委员会通过(伦理批号:IRB00001052-11015)。本研究团队仅进行二次数据分析,未涉及原始信息采集,相关数据使用符合国家公开数据库研究的伦理规范。2011年基线调查共包含17 708名参与者。根据研究目的与人群特征,制定如下纳入与排除标准:纳入标准:年龄 ≥ 60 岁;常住地为农村地区。排除标准:缺失认知功能评分等关键变量的数据。最终共纳入2228名符合条件的研究对象。

1.2 研究指标及资料收集

1.2.1 认知功能评估 本研究借鉴美国健康与退休研究的方法对CHARLS研究人群的认知功能进行评估^[11]。认知功能测评涵盖两个维度:精神状态和情景记忆。精神状态通过数字识别、计算能力及图形绘制任务评估,总分为11分。情景记忆则通过词语回忆任务进行测试,总分为20分。两部分得分相加构成认知功能总评分,满分为31分。根据既往研究标准^[12,13],认知障碍定义为认知功能总评分低于11分。

1.2.2 研究变量 本研究纳入的变量主要包括人口社会学特征(性别、年龄、婚姻、教育水平、生活满意度)、生活

方式与行为习惯(吸烟、饮酒、睡眠时间、社交活动、有自来水)、慢性病史(高血压、糖尿病、癌症、肺病、心脏病、中风、关节炎、血脂异常、肝病、肾病、胃病、哮喘、髌骨骨折、视力障碍、听力障碍、抑郁、疼痛)、主观健康状况与身体功能[自评健康、日常生活活动能力(ADL)、工具性日常生活能力(IADL)、腰围、BMI、握力、收缩压、舒张压、残疾、跌倒史、牙齿脱落]。

1.3 统计学分析

采用R软件(版本4.4.1)进行数据统计分析。连续变量采用中位数(四分位间距)表示,组间比较使用Mann-Whitney *U*检验或Kruskal-Wallis *H*检验。分类变量以频数(百分比)表示,组间差异比较采用卡方检验或Fisher精确检验。为筛选与老年人认知障碍相关的潜在影响因素,应用LASSO回归进行变量选择,随后采用多因素Logistic回归分析确定独立危险因素,并基于回归结果构建列线图以实现模型可视化。通过受试者工作特征(ROC)曲线分析模型的判别能力,以曲线下面积(AUC)衡量预测准确性;采用校准曲线评估模型预测值与实际观察值的一致性;同时利用决策曲线分析(DCA)评估模型在不同风险阈值下的临床实用性。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

分别纳入训练集和内部验证集研究对象1560例和668例,认知障碍的发生率分别为17.2%和17.4%。在训练集中,多项基线特征在认知障碍组与非认知障碍组之间的差异有统计学意义($P < 0.05$,表1),包括性别、年龄、婚姻状况、受教育年限、腰围、BMI、收缩压、舒张压、握力、睡眠时间、社交活动参与、自评健康状况、ADL、IADL、自来水使用情况、饮酒行为、高血压、血脂异常、胃病、抑郁症状、慢性疼痛、身体残疾、跌倒史、视力和听力障碍以及牙齿脱落情况。

2.2 模型构建

在训练集中应用LASSO回归模型对候选变量进行降维筛选,通过10折交叉验证确定最优惩罚系数 λ 。结果显示,当 $\lambda = 0.017$ 时,模型误差位于其最小值的一个标准差范围内,故选取该值作为最终参数。LASSO分析筛选出13个非零系数变量,包括年龄、教育水平、睡眠时间、社交活动、ADL、IADL、握力、饮酒、收缩压、抑郁、残疾、自评健康及牙齿脱落(图1)。

多因素Logistic回归分析显示,在训练集中,以下因素为认知障碍的独立影响因素:饮酒行为、抑郁状态、年龄、握力、收缩压以及受教育水平($P < 0.05$,表2)。根据上述显著变量构建列线图模型,用于预测老年人群认知障碍的个体风险(图2)。

表1 训练集参与者基线特征表

Tab.1 Baseline characteristics of the participants in the training set

Variable		No Cognitive impairment (n=1331)	Cognitive impairment (n=229)	P [#]
Gender	Female	601 (45.2)	147 (64.2)	<0.001
	Male	730 (54.8)	82 (35.8)	
Age (year)		66 (62, 71)	70 (64, 76)	<0.001
Marital status	Unmarried	205 (15.4)	66 (28.8)	<0.001
	Married/Other	1126 (84.6)	163 (71.2)	
Education	Below primary	405 (30.4)	182 (79.5)	<0.001
	Primary school	375 (28.2)	38 (16.6)	
	Middle school	304 (22.8)	6 (2.6)	
	High school and above	247 (18.6)	3 (1.3)	
Life satisfaction	Low	119 (8.9)	38 (16.6)	0.002
	Moderate	911 (68.4)	141 (61.6)	
	High	301 (22.6)	50 (21.8)	
Smoking	No	971 (73.0)	172 (75.1)	0.496
	Yes	360 (27.0)	57 (24.9)	
Alcohol drinking	No	897 (67.4)	187 (81.7)	<0.001
	Yes	434 (32.6)	42 (18.3)	
Sleep duration	<6 h	368 (27.6)	89 (38.9)	<0.001
	6-8 h	887 (66.6)	117 (51.1)	
	>8 h	76 (5.7)	23 (10.0)	
Social activities	No	583 (43.8)	135 (59.0)	<0.001
	Yes	748 (56.2)	94 (41.0)	
Tap water access	No	234 (17.6)	69 (30.1)	<0.001
	Yes	1097 (82.4)	160 (69.9)	
Hypertension	No	559 (42.0)	73 (31.9)	0.004
	Yes	772 (58.0)	156 (68.1)	
Diabetes	No	1095 (82.3)	192 (83.8)	0.563
	Yes	236 (17.7)	37 (16.2)	
Cancer	No	1313 (98.6)	227 (99.1)	0.756
	Yes	18 (1.4)	2 (0.9)	
Lung disease	No	1166 (87.6)	197 (86.0)	0.507
	Yes	165 (12.4)	32 (14.0)	
Heart disease	No	1035 (77.8)	183 (79.9)	0.467
	Yes	296 (22.2)	46 (20.1)	
Stroke	No	1277 (95.9)	220 (96.1)	0.928
	Yes	54 (4.1)	9 (3.9)	
Arthritis	No	898 (67.5)	146 (63.8)	0.270
	Yes	433 (32.5)	83 (36.2)	
Dyslipidemia	No	1083 (81.4)	203 (88.6)	0.007
	Yes	248 (18.6)	26 (11.4)	
Liver disease	No	1271 (95.5)	222 (96.9)	0.317
	Yes	60 (4.5)	7 (3.1)	
Kidney disease	No	1246 (93.6)	215 (93.9)	0.876
	Yes	85 (6.4)	14 (6.1)	
Gastrointestinal disease	No	1066 (80.1)	170 (74.2)	0.044
	Yes	265 (19.9)	59 (25.8)	
Asthma	No	1260 (94.7)	218 (95.2)	0.740
	Yes	71 (5.3)	11 (4.8)	
Hip fracture	No	1315 (98.8)	223 (97.4)	0.120
	Yes	16 (1.2)	6 (2.6)	
Visual impairment	No	324 (24.3)	35 (15.3)	0.003
	Yes	1,007 (75.7)	194 (84.7)	
Hearing impairment	No	606 (45.5)	83 (36.2)	0.009
	Yes	725 (54.5)	146 (63.8)	
Depression	No	975 (73.3)	104 (45.4)	<0.001
	Yes	356 (26.7)	125 (54.6)	
Pain	No	1033 (77.6)	148 (64.6)	<0.001
	Yes	298 (22.4)	81 (35.4)	
Self-rated health	Poor	295 (22.2)	74 (32.3)	0.001
	Fair	720 (54.1)	117 (51.1)	
	Good	316 (23.7)	38 (16.6)	
ADL		0.00 (0.00, 0.00)	0.00 (0.00, 1.00)	<0.001
IADL		0.00 (0.00, 0.00)	0.00 (0.00, 2.00)	<0.001
Waist circumference		87 (83, 93)	87 (81, 92)	0.003
BMI		24.6 (22.3, 25.9)	23.4 (20.8, 24.8)	<0.001
Handgrip strength		29 (24, 33)	23 (19, 27)	<0.001
SBP		135 (124, 144)	140 (126, 153)	<0.001
DBP		76 (70, 82)	77 (71, 84)	0.007
Disability	No	1136 (85.3)	160 (69.9)	<0.001
	Yes	195 (14.7)	69 (30.1)	
History of falls	No	1133 (85.1)	182 (79.5)	0.030
	Yes	198 (14.9)	47 (20.5)	
Tooth loss	No	1199 (90.1)	177 (77.3)	<0.001
	Yes	132 (9.9)	52 (22.7)	

The data is expressed as n (%) or Median (Q1, Q3); [#]Pearson chi-square test/Fisher exact test/Wilcoxonrank sum test.

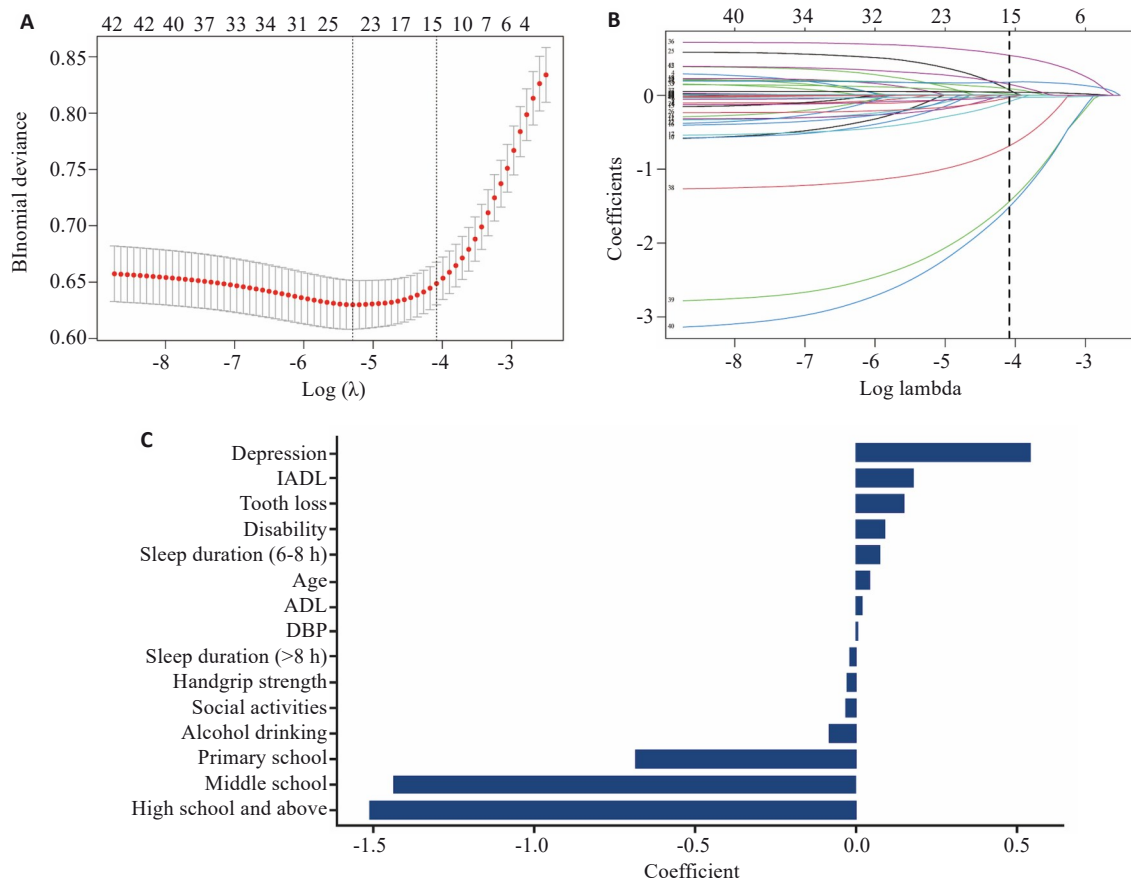


图1 基于LASSO回归的特征筛选过程

Fig.1 Feature selection process based on LASSO regression. A: Optimal penalty parameter λ selected based on 10-fold cross-validation. The left dashed line indicates the λ corresponding to the minimum mean cross-validated error, and the right dashed line represents λ_{1se} , the largest λ within one standard error of the minimum. B: LASSO coefficient profile plot showing how the coefficients of each variable evolve as the λ value changes. The dashed line marks the selected optimal λ . C: Key variables selected by LASSO and their corresponding regression coefficients. Negative coefficients indicate risk factors, and positive coefficients represent protective factors.

表2 老年人群认知障碍风险因素的Logistic回归分析

Tab.2 Logistic regression analysis of risk factors for cognitive impairment in the elderly individuals

Variable	OR	95% CI	P
Age	1.06	1.03, 1.09	<0.001
Education (Reference: Below Primary School)			
Primary school	0.29	0.19, 0.43	<0.001
Middle school	0.06	0.03, 0.15	<0.001
High school and above	0.04	0.01, 0.13	<0.001
Alcohol drinking (Reference: No)	0.64	0.42, 0.96	0.032
SBP	1.01	1.00, 1.02	0.005
Handgrip strength	0.97	0.95, 0.99	0.003
Depression (Reference: No)	2.06	1.45, 2.94	<0.001

2.3 模型评价

基于筛选出的独立影响因素,构建适用于老年人群的认知障碍风险预测模型。模型性能经训练集与内部验证集评估,结果显示,其AUC分别为0.839(95% CI: 0.814~0.864)和0.840(95% CI: 0.801~0.879),模型具

有良好的区分能力。校准曲线结果显示,训练集与验证集的预测概率与实际发生率高度一致,拟合曲线接近理想对角线,斜率近似为1,模型具备良好的校准性能。DCA显示,在较宽的风险阈值范围内,该列线图预测模型可获得较高的净临床收益(图3)。

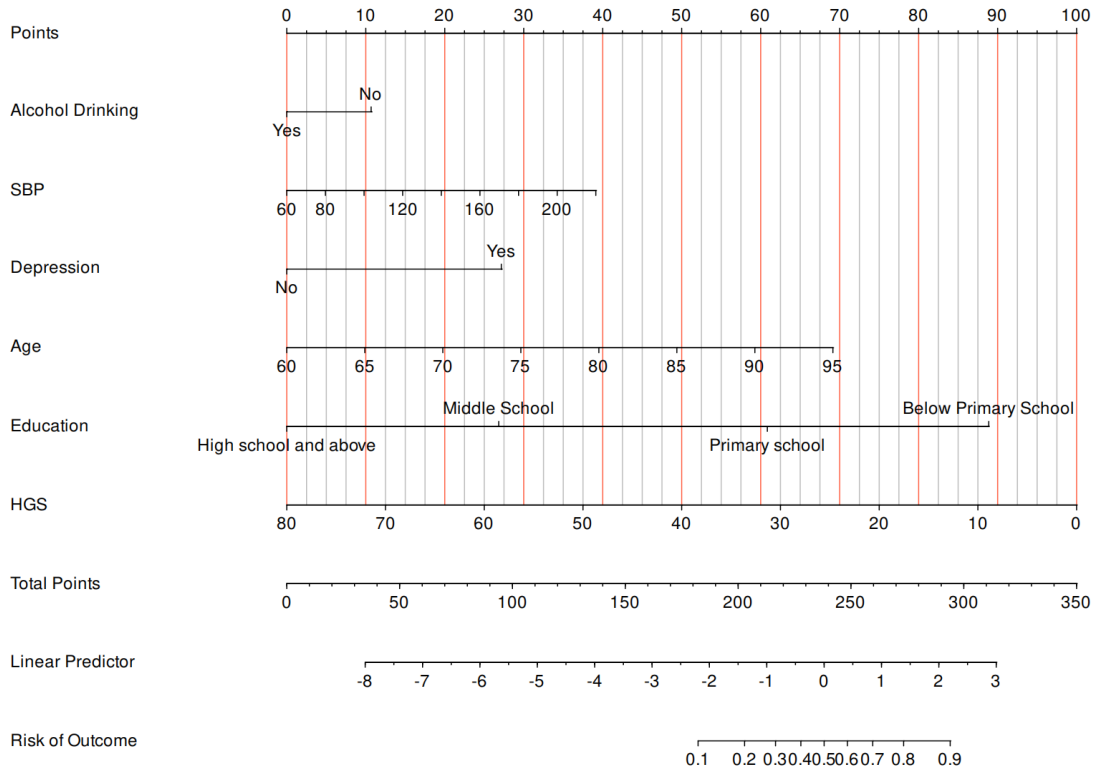


图2 预测老年人群认知障碍的列线图
Fig.2 Nomogram for predicting cognitive impairment in the elderly individuals.

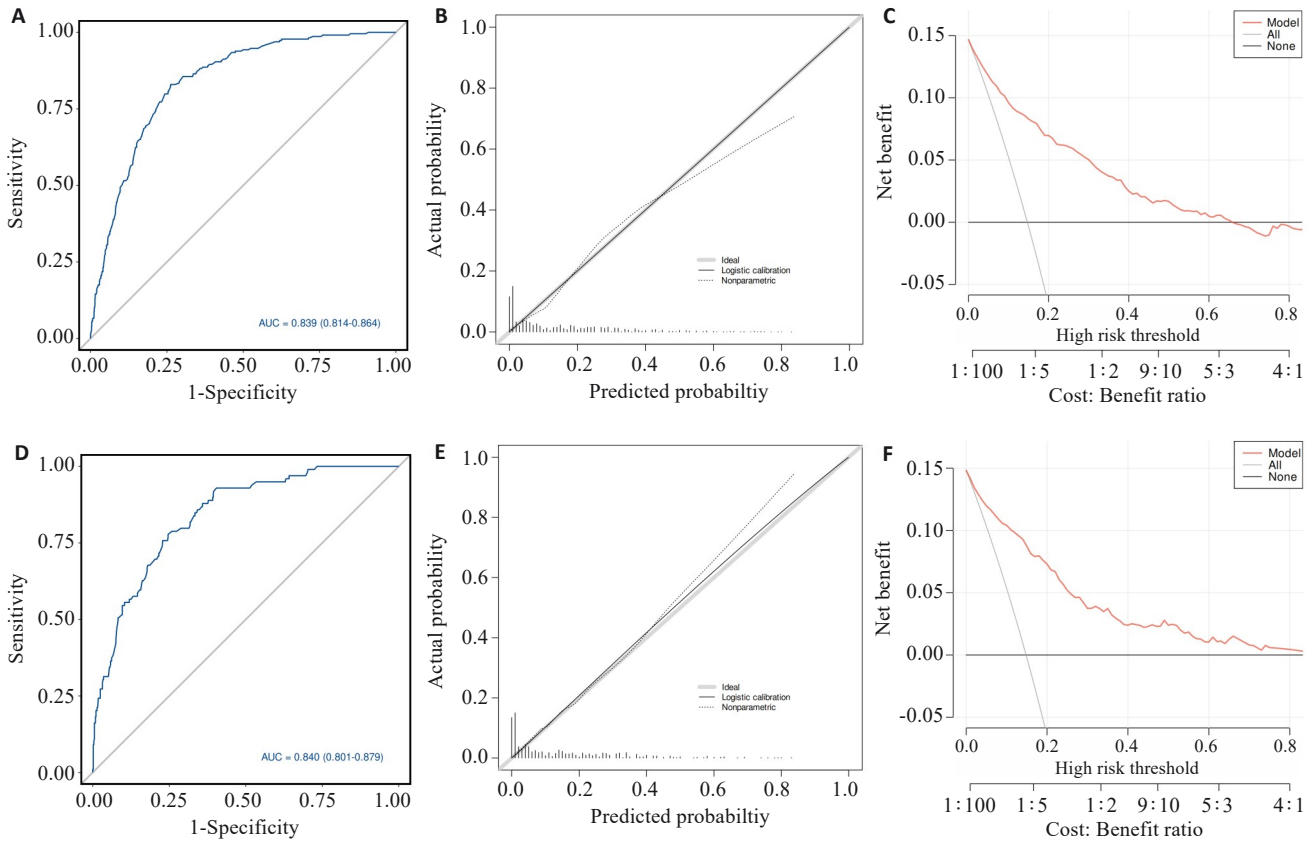


图3 模型在训练集与验证集中的预测性能评估图

Fig.3 Performance evaluation of the predictive model in the training and validation cohorts. A: Receiver operating characteristic (ROC) curve in the training set. B: Calibration curve in the training set. C: Decision curve analysis (DCA) in the training set. D: ROC curve in the internal validation set. E: Calibration curve in the internal validation set. F: DCA in the internal validation set.

3 讨论

本研究结果显示,我国农村地区老年人认知障碍的患病率约为14.72%,与既往研究报道基本一致^[5,14]。然而,在多数基层地区,由于缺乏认知障碍诊疗中心、记忆门诊及专业医师,早期识别率较低,导致误诊与漏诊问题较为突出^[15]。列线图作为一种简明、直观的风险可视化评估工具,在提升社区老年人认知障碍筛查准确性方面具有重要辅助价值。但目前已建立的认知障碍风险预测模型多以全人群为研究对象^[7,8],在农村地区人群中仍缺乏针对性工具。本研究基于农村社区大样本人群,整合人口学特征、生活方式、慢性病史及身体功能等多维信息,构建了适用于基层的认知障碍风险预测模型。该模型结构清晰、便于应用,具有良好的预测性能和临床可操作性,尤其适用于基层医疗机构及养老照护场所对高风险老年人群的早期识别与分层管理。

本研究基于大样本农村老年人数据,识别出年龄、教育水平、饮酒行为、收缩压、握力及抑郁状态等6个独立影响认知障碍风险的重要因素,丰富了当前针对农村群体的认知障碍病因谱。上述变量不仅在统计模型中表现稳定,也在相关文献中得到不同程度支持。如年龄被广泛认为是认知障碍最关键的不可干预危险因素,随着年龄增长,抗氧化能力下降、突触功能减退、慢性炎症与表观遗传异常等多重机制交互作用,导致神经退行性变进展,进而加速认知功能的下降。研究表明,认知障碍的发生风险与年龄呈指数级上升趋势,尤其在高龄阶段更加显著^[16,17]。一项全国性调查也提示,农村老年人的整体认知功能低于城市老年人,且这种差异随年龄增长而扩大^[18],提示农村人群在认知衰退方面具有更高的风险暴露。教育水平作为认知储备的核心指标,在本研究中亦表现出显著的保护效应,受教育年限越长,发生认知障碍的风险越低。这与既往关于教育延缓临床认知症状出现的研究一致^[19,20],进一步强化了通过终身学习与早期教育干预预防认知障碍的可行性。值得注意的是,饮酒行为在本研究中被识别为保护因素。一项具有10年随访周期的研究表明,适量饮酒可能延缓脑功能退化^[21],但也有研究表明长期过量饮酒可能损害认知能力^[22],提示其对认知的影响可能具有剂量依赖性与双向效应。本研究在农村人群中获得与此一致的发现,提示适量饮酒在基层老年人中的特殊影响路径,需结合其饮酒结构、频率与文化背景进一步探讨干预门槛与机制,具有重要的现实意义与理论价值。

除人口学与生活方式因素外,本研究还识别出3项可干预的生理与心理因素:高收缩压、握力下降及抑郁状态。这些变量不仅在统计学上表现为独立影响因子,更契合农村人群的健康特征与医疗短板,具有高度可干预性与转化价值。高收缩压可能通过影响脑血流灌注、

诱发小血管病变等途径,导致认知退化。有研究表明,在50岁以上人群中,持续升高的收缩压与新发痴呆风险显著相关^[23],而血压变异性亦可影响认知进程^[24]。握力作为机体整体功能状态的重要指标,已被认为与认知障碍高度相关,反映了躯体功能衰退与神经系统损伤的协同过程^[25,26]。本研究在农村老年人中观察到握力下降与认知障碍高度相关,考虑到该群体多从事体力劳动,肌少症作为早期信号的识别价值或更为显著,提示应在基层防控策略中加强身体功能评价与干预。抑郁状态亦是认知障碍的核心共病与潜在前驱症状之一^[27,28],尤其在农村地区,情绪管理与精神卫生服务尚未普及,孤独、生活压力与家庭支持缺失等问题较为普遍。本研究发现即便在控制多重混杂因素后,抑郁状态仍显著关联认知障碍,提示心理健康服务在基层认知障碍防控中的不可忽视作用。

本研究构建的认知障碍预测模型具有显著优势与创新性,尤其在针对农村地区老年人群的研究视角上体现突出:(1)依托CHARLS全国性数据库,重点分析具有代表性的农村社区老年人群体,样本规模大、地域分布广,增强了研究结果的推广性与现实指导意义;(2)采用LASSO回归方法筛选变量,避免传统方法中变量冗余与过拟合问题,提升了模型的稳定性与解释性;(3)通过构建列线图实现模型可视化,有助于基层医疗工作者在实践中快速识别农村老年人认知障碍风险,提升风险早筛效率;(4)结合ROC曲线、DCA曲线等多维度评估指标,系统验证模型在准确性、拟合优度与临床应用价值方面的良好性能,为农村地区认知障碍早期筛查提供了切实可行的工具。尽管如此,研究仍存在一定局限性。首先,认知障碍定义采用CHARLS既有标准(总分<11分),虽具较强可比性,但未区分轻度认知障碍与各型痴呆,可能限制模型对不同亚型的识别能力,影响其临床适用性。该问题主要受限于CHARLS数据库缺乏明确诊断信息与系统性认知测评工具。其次,研究基于2011年横断面数据,部分社会行为及健康指标可能随时间变化,影响模型的时效性。第三,尽管本研究采用7:3数据划分及多种方法对模型进行内部验证,但尚缺乏外部独立样本的验证,模型的泛化能力仍待进一步评估。后续研究应结合多中心、前瞻性队列数据,纳入更全面的认知评估与生物学指标,以提升模型的稳定性与转化价值。

综上所述,本研究基于LASSO和多因素Logistic回归方法,构建了一套适用于我国农村老年人群的认知障碍风险预测列线图。该模型预测性能良好,结构简洁、便于应用,有望为基层社区老年人群的早期筛查与干预提供实用的量化工具和理论依据。本研究不仅在方法路径与模型性能上进行了系统优化,更在农村地区认知

障碍早筛的策略制定与政策实践中提供了量化依据。

Declaration of interests: The authors declare no competing interests.

参考文献:

- [1] Jiang Y, Cui M, Tian W, et al. Lifestyle, multi-omics features, and preclinical dementia among Chinese: The Taizhou Imaging Study [J]. *Alzheimers Dement*, 2021, 17(1): 18-28.
- [2] Jia L, Du Y, Chu L, et al. Prevalence, risk factors, and management of dementia and mild cognitive impairment in adults aged 60 years or older in China: a cross-sectional study [J]. *Lancet Public Health*, 2020, 5(12): e661-71.
- [3] 王英全,梁景宏,贾瑞霞,等. 2020-2050年中国阿尔茨海默病患病情况预测研究 [J]. *阿尔茨海默病及相关病*, 2019, 2(01): 289-98.
- [4] Ren Y, Dong Y, Hou T, et al. Prevalence, incidence, and progression of cognitive impairment, No dementia among rural-dwelling Chinese older adults [J]. *J Alzheimers Dis*, 2022, 85(4): 1583-92.
- [5] 首都医科大学宣武医院国家神经疾病医学中心, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心, 国家卫生健康委能力建设和继续教育中心, 等. 中国阿尔茨海默病蓝皮书(精简版) [J]. *中华医学杂志*, 2024, 104(29): 2701-27.
- [6] Xue C, Li J, Hao M, et al. High prevalence of subjective cognitive decline in older Chinese adults: a systematic review and meta-analysis [J]. *Front Public Health*, 2023, 11: 1277995.
- [7] Pu LN, Pan DG, Wang HH, et al. A predictive model for the risk of cognitive impairment in community middle-aged and older adults [J]. *Asian J Psychiatry*, 2023, 79: 103380.
- [8] 赵晓晴,郭桐桐,张欣怡,等. 社区老年人认知障碍风险预测模型的构建与验证研究 [J]. *中国全科医学*, 2025, 28(22): 2776-90.
- [9] Geethadevi GM, Peel R, Bell JS, et al. Validity of three risk prediction models for dementia or cognitive impairment in Australia [J]. *Age Ageing*, 2022, 51(12): afac307.
- [10] Zhao Y, Hu Y, Smith JP, et al. Cohort profile: the China health and retirement longitudinal study (CHARLS) [J]. *Int J Epidemiol*, 2014, 43(1): 61-8.
- [11] Chu L, Wu Y, Karjalainen H, et al. Lifespan exposures to rural-urban conditions and later-life cognitive function [J]. *Alzheimers Dement*, 2025, 21(6): e70267.
- [12] Li L, Zhuang L, Xu Z, et al. U-shaped relationship between non-high-density lipoprotein cholesterol and cognitive impairment in Chinese middle-aged and elderly: a cross-sectional study [J]. *BMC Public Health*, 2024, 24(1): 1624.
- [13] Zhou S, Song S, Jin Y, et al. Prospective association between social engagement and cognitive impairment among middle-aged and older adults: evidence from the China Health and Retirement Longitudinal Study [J]. *BMJ Open*, 2020, 10(11): e040936.
- [14] 史路平,姚水洪,王薇. 中国老年人群轻度认知障碍患病率及发展趋势的Meta分析 [J]. *中国全科医学*, 2022, 25(1): 109-14.
- [15] Jia LF, Quan MN, Fu Y, et al. Dementia in China: epidemiology, clinical management, and research advances [J]. *Lancet Neurol*, 2020, 19(1): 81-92.
- [16] 公维军. 衰老相关认知功能障碍的发病机制与康复治疗 [J]. *康复学报*, 2024, 34(6): 529-35.
- [17] Arlt FA, Sperber PS, von Rennenberg R, et al. Serum anti-NMDA receptor antibodies are linked to memory impairment 12 months after stroke [J]. *Mol Psychiatry*, 2025, 30(4): 1359-68.
- [18] 李月. 我国老年人认知障碍特征分析及政策研究 [J]. *人口与健康*, 2020, (5): 54-7.
- [19] Cai Y, Fang L, Li A, et al. Educational attainment, A β , tau, and structural brain reserve in Alzheimer's disease [J]. *Alzheimers Dement*, 2025, 21(2): e14400.
- [20] Cui L, Hou NN, Wu HM, et al. Prevalence of Alzheimer's disease and Parkinson's disease in China: an updated systematic analysis [J]. *Front Aging Neurosci*, 2020, 12: 603854.
- [21] Zhang R, Shen L, Miles T, et al. Association of low to moderate alcohol drinking with cognitive functions from middle to older age among US adults [J]. *JAMA Netw Open*, 2020, 3(6): e207922.
- [22] Huang Z, Chen R, Ho M, et al. Dynamic responses of striatal cholinergic interneurons control behavioral flexibility [J]. *Sci Adv*, 2024, 10(51): eadn2446.
- [23] Li CL, Zhu YD, Ma YJ, et al. Association of cumulative blood pressure with cognitive decline, dementia, and mortality [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2022, 79(14): 1321-35.
- [24] Zheng G, Zhou B, Fang Z, et al. Long-term visit-to-visit blood pressure variability and cognitive decline among patients with hypertension: a pooled analysis of 3 national prospective cohorts [J]. *J Am Heart Assoc*, 2024, 13(13): e035504.
- [25] Duchowny KA, Ackley SF, Brenowitz WD, et al. Associations between handgrip strength and dementia risk, cognition, and neuroimaging outcomes in the UK biobank cohort study [J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5(6): e2218314.
- [26] Kuo K, Zhang YR, Chen SD, et al. Associations of grip strength, walking pace, and the risk of incident dementia: a prospective cohort study of 340212 participants [J]. *Alzheimers Dement*, 2023, 19(4): 1415-27.
- [27] Liou YJ, Tsai SJ, Bai YM, et al. Dementia risk in middle-aged patients with schizophrenia, bipolar disorder, and major depressive disorder: a cohort study of 84, 824 subjects [J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2023, 273(1): 219-27.
- [28] Li JM, Hu T, Zhou XN, et al. The involvement of NLRP3 inflammasome in CUMS-induced AD-like pathological changes and related cognitive decline in mice [J]. *J Neuroinflammation*, 2023, 20(1): 112.

(编辑:林萍)