· 流行病与统计方法 ·

老年 2 型糖尿病患者社会衰弱风险预测模型的构建

周紫晨[1],王凤玲[2],刘会英[2],汪凤兰[1],游轶华[1],张钦豆[1],宋淑涵[1],孙玉倩[1]
1. 华北理工大学护理与康复学院,河北 唐山 063210;2. 华北理工大学附属医院

摘要:目的　构建并验证老年 2 型糖尿病患者社会衰弱风险预测模型。**方法**　选取 2024 年 6 月—2025 年 2 月在河北省三甲医院内分泌科住院的老年 2 型糖尿病患者 455 例,根据 HALFT 量表分为社会衰弱组(169 例)和非社会衰弱组(286 例)。按 7∶3 的比例随机分为训练集(318 例)和测试集(137 例),采用单因素分析,Lasso 回归和多因素 logistic 回归分析筛选社会衰弱的影响因素。基于 logistic 回归、极端梯度提升(extreme gradient boosting, XGBoost)、随机森林(random forest, RF)3 种模型分别构建风险预测模型,评价模型预测效能,选出最优模型。**结果**　多因素 logistic 回归分析显示文化程度为初中(OR = 0.272,95% CI:0.101 ~ 0.730)、中专高中(OR = 0.275,95% CI:0.140 ~ 0.540)、大专(OR = 0.064,95% CI:0.010 ~ 0.424)、本科及以上(OR = 0.114,95% CI:0.021 ~ 0.618)、电子健康素养(OR = 0.954,95% CI:0.914 ~ 0.996)、社会支持(OR = 0.897,95% CI:0.840 ~ 0.958)是老年 2 型糖尿病患者社会衰弱的保护因素;糖化血红蛋白(OR = 1.315,95% CI:1.026 ~ 1.684)、糖尿病并发症数量为 2 种(OR = 2.813,95% CI:1.420 ~ 5.572)、≥ 3 种(OR = 6.196,95% CI: 2.769 ~ 13.863)、糖尿病痛苦为中度(OR = 3.022,95% CI:1.134 ~ 8.050)、重度(OR = 7.623,95% CI: 2.543 ~ 22.854)、抑郁症状(OR = 2.940,95% CI:1.576 ~ 5.486)是老年 2 型糖尿病患者社会衰弱的危险因素(P < 0.05)。测试集中各模型 AUC 均 > 0.800,其中以随机森林模型效能最佳(AUC = 0.866)。**结论**　基于随机森林模型开发的老年 2 型糖尿病患者社会衰弱风险预测模型具有良好的预测能力,可为临床早期识别老年 2 型糖尿病人群中的社会衰弱高风险患者提供参考依据。

关键词:老年;2 型糖尿病;社会衰弱;风险预测模型
中图分类号:R473.5　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1003 - 8507(2026)02 - 219 - 07
DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202507372

Development of a risk prediction model for social frailty in elderly patients with type 2 diabetes mellitus

ZHOU Zi - chen*, WANG Feng - ling, LIU Hui - ying, WANG Feng - lan, YOU Yi - hua, ZHANG Qin - dou, SONG Shu - han, SUN Yu - qian
* *Nursing and Health College of North China University of Technology, Tangshan, Hebei* 063210, *China*

Abstract:Objective　To develop and validate a risk prediction model for social frailty inelderly patients with type 2 diabetes mellitus. **Methods**: A total of 455 elderly T2DM patients hospitalized in the endocrinology department of a Grade A tertiary hospital in Hebei Province between June 2024 and February 2025 were enrolled. Based on the HALFT scale, participants were categorized into asocial frailty group(n = 169) and a non - social frailty group (n = 286). They were randomly divided into a training set (n = 318) and a test set (n = 137) in a 7∶3 ratio. Univariate analysis, Lasso regression, and multivariate regression were employed to identify influencing factors for social frailty. Risk prediction models were constructed using logistic regression, XGBoost,and Random Forest. The predictive performance of the models was evaluated, and the optimal model was selected. **Results**　Multivariate logistic regression analysis revealed that education level junior high school(OR = 0.272,95% CI:0.101 - 0.730); high school (OR = 0.275,95% CI:0.140 - 0.540); college(OR = 0.064,95% CI:0.010 - 0.424); bachelor's degree or above(OR = 0.114,95% CI:0.021 - 0.618),e - health literacy (OR = 0.954,95% CI:0.914 - 0.996), and social support (OR = 0.897,95% CI:0.840 - 0.958) were protective factors against social frailty in elderly T2DM patients. In contrast, glycated hemoglobin (OR = 1.315,95% CI:1.026 - 1.684), number of diabetic complications 2 complications(OR = 2.813,95% CI:1.420 - 5.572); ≥3 complications(OR = 6.196,95% CI:2.769 - 13.863), diabetic stress moderate(OR = 3.022,95% CI:1.134 - 8.050); severe(OR = 7.623,95% CI:2.543 - 22.854),and depressive (OR = 2.940,95% CI:1.576 - 5.486) were identified as risk factors (P < 0.05). In the test set, the area under the curve (AUC) for

基金项目:河北省卫计委医学科学研究重点课题(20170897)
作者简介:周紫晨(1996—),女,硕士在读,研究方向:临床护理
通信作者:孙玉倩,E - mail:syq_tt@126.com

all models exceeded 0. 800, with the Random Forest model demonst – rating the best performance (AUC = 0. 866). **Conclusion** The risk prediction mode – lfor social frailty in elderly patients with type 2 diabetes, developed based on the random forest model, exhibits good predictive abilityand can serve as a reference for the early identification of high – risk patients for social frailty in this population.

Keywords: Old age; Type 2 diabetes; Social frailty; Risk prediction model

伴随着人口老龄化的加速,我国老年 2 型糖尿病(Type 2 Diabetes Mellitus, T2DM)患者数量显著上升,数据显示至 2020 年我国 60 岁以上人群中约 30% 患有糖尿病并且绝大多数为 T2DM,占 95% 以上[1]。社会衰弱(Social Frailty, SF)作为衰弱概念的重要分支,定义为个体持续面临或已经丧失满足其基本社会需求所需资源的状态[2]。在老年 T2DM 患者中,长期的血糖波动、认知功能减退以及自理能力下降等因素,使其较健康老年人更易出现社会衰弱[3]。这不仅降低了患者的生活质量,还会增加患者的医疗费用和死亡风险。目前,关于老年 T2DM 患者社会衰弱的研究不足,相关风险预测工具较为缺乏。因此,深入探讨该群体社会衰弱的影响因素,并构建有效的风险预测模型,对于早期识别高风险人群具有重要意义。本研究旨在构建老年 T2DM 患者社会衰弱的风险预测模型,为临床实施早期筛查与个性化干预提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 采用横断面研究,选取 2024 年 6 月—2025 年 2 月在河北省 2 家三级甲等医院内分泌科住院的老年 T2DM 患者。研究对象纳入标准:(1)年龄≥60 岁;(2)符合 2020 版中国 2 型糖尿病防治指南中 T2DM 诊断标准;意识清楚,能正常沟通;(3)自愿参与本研究。排除标准:合并严重心、肝、肾等脏器功能衰竭;患有精神疾病或认知障碍;近 3 个月内有重大创伤、手术史。根据 10EPV (events per variable)法[4]计算,样本量为自变量个数的 5 ~ 10 倍,本研究纳入 17 个变量,预试验老年 T2DM 患者社会衰弱发生率约为 43%,考虑 10% 无效样本,经计算所需样本量至少为(5 ~ 10) × 17 ÷ 43% ÷ (1 – 10%) = 220 ~ 439 例,最终纳入样本量 455 例。本研究已通过华北理工大学伦理委员会审批,审批号为:2024213。

1.2 研究工具

(1) 一般资料问卷:包括患者年龄、性别、婚姻状况、文化程度、居住方式等。

(2) 社会衰弱量表:(Help, Participation, Loneliness, Financial and Talk Scale, HALFT)量表,HALFT 量表是 Ma[5]等学者编制,包含五个条目,总分在 0 ~ 5 分,≥3 分为社会衰弱,本研究 Cronbach α 系数为 0. 705。

(3)简易营养评定精法量表(Short – Form Mini Nutritional Assessment, MNA – SF),量表由 Kaiser[6]等人编制,总分在 0 ~ 14 分,≤7 分则存在营养不良,本研究量表的 Cronbach α 系数为 0. 803。

(4)糖尿病痛苦量表(Diabetes Distress Scale, DDS),量表由杨青[7]引入国内,包含 4 个维度 17 个条目,总分 <2 分为无或轻度痛苦,2 分到不足 3 分为中度痛苦,≥3 为重度痛苦,本研究量表的 Cronbach α 为 0. 862。

(5)简版老年抑郁量表(Geriatric Depression Scale – 5, GDS – 5),Hoyl[8]等学者编制,包含 5 个条目,总分≥2 分则存在抑郁症状,本研究量表的 Cronbach α 系数为 0. 743。

(6)社会支持评定量表(Social Support Rating Scale, SSRS),肖水源[9]编制,总分范围在 12 ~ 66 分,得分越高表明社会支持水平越好,本研究量表的 Cronbach α 系数为 0. 768。

(7)匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI),Buysse[10]等人编制,用于评估个体过去 1 个月的睡眠质量,总分为 0 ~ 21 分,>7 分则提示睡眠质量较差,本研究量表的 Cronbach α 系数为 0. 749。

(8)电子健康素养量表(eHealth Literacy Scale, eHEALS),由 Norman[11]等人编制,总分在 8 ~ 40 分,评分越高个体的电子健康素养水平越高,本研究量表的 Cronbach α 系数为 0. 928。

(9)日常生活能力量表,Barthel 指数由 Dorothea Barthel[12]编制,总分在 0 ~ 100 分之间,分数越低自理能力越差,本研究量表 Cronbach α 系数为 0. 731。

1.3 资料收集方法 调查前由经验丰富的研究者对团队进行统一培训,严格筛选符合条件的老年 T2DM 患者。调查前,研究人员与患者面对面沟通,清晰说明研究内容,确保知情自愿。问卷根据患者情况采用自填或代填方式完成,共回收有效问卷 455 份,有效回收率为 94. 8%。

1.4 统计学方法 将数据集按 7∶3 比例随机划分为训练集(318 例)与测试集(137 例)。采用 SPSS 22. 0 进行统计分析:符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差表示,组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布者以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用秩和检验;计数资料以

例数及百分比表示,采用χ^2 检验。通过 Lasso 回归和多因素二元 logistic 回归筛选老年 T2DM 患者社会衰弱的预测变量。利用 R(4.5.1)构建 logistic 回归、极端梯度提升(extreme gradient boosting,XGBoost)、随机森林 (random forest, RF)3 种模型,采用 5 折交叉验证,确保模型评估的稳健性。测试集采用受试者工作特征曲线下面积 (area under the curve,AUC)、准确率、精确率、召回率、F1 值、Brier - score 评价各个模型的性能,用 Delong 检验比较模型,并对最优模型进行特征重要性排序。检验水准 $\alpha = 0.05$。

2　结　果

2.1　*研究对象一般资料*　研究共纳入 455 例老年 T2DM 患者,社会衰弱的患者 169 人,患病率约为 37.1%。两家医院老年 T2DM 患者一般资料基线比较无统计学差异($P > 0.05$)。按照 7:3 比例将数据随机划分为训练集(318 例)和测试集(137 例),两组患者一般资料比较无统计学差异($P > 0.05$)。训练集患者社会衰弱预测变量的单因素分析见表 1。

表 1　社会衰弱危险因素的单因素比较[$n = 318$,例(百分比,%)]

Table 1　Univariate analysis of risk factors for social frailty [$n = 318$, n (Percentage, %)]

变量	分类	社会衰弱 ($n = 118$)	非社会衰弱 ($n = 200$)	检验统计量	P
性别	男	61(51.7)	124(62.0)	3.239[a]	0.072
	女	57(48.3)	76(38.0)		
居住地	城市	86(72.9)	165(82.5)	4.129[a]	0.042
	农村	32(27.1)	35(17.5)		
文化程度	小学以下	24(20.3)	10(5.0)	31.578[a]	<0.001
	初中	46(39.0)	82(41.0)		
	中专高中	43(36.4)	65(32.5)		
	大专	2(1.7)	24(12.0)		
	本科及以上	3(2.5)	19(9.5)		
婚姻	在婚	114(96.6)	191(95.5)	0.958[a]	0.811
	未婚	1(0.8)	1(0.5)		
	丧偶	3(2.5)	7(3.5)		
	离异	0(0.0)	1(0.5)		
经济压力	否	106(89.8)	192(96.0)	4.793[a]	0.029
	是	12(10.2)	8(4.0)		
就业	在职	9(7.6)	21(10.5)	1.847[a]	0.397
	退休	76(64.4)	135(67.5)		
	农民	33(28.0)	44(22.0)		
抑郁症状	否	61(51.7)	162(81.0)	30.423[a]	<0.001
	是	57(48.3)	38(19.0)		
视物不清	否	94(79.7)	177(88.5)	4.603[a]	0.032
	是	24(20.3)	23(11.5)		
营养不良	否	107(90.7)	193(96.5)	4.711a	0.030
	是	11(9.3)	7(3.5)		
糖尿病痛苦	无或轻度痛苦	7(5.9)	51(25.5)	32.782[a]	<0.001
	中度痛苦	64(54.2)	117(58.5)		
	重度痛苦	47(39.8)	32(16.0)		
糖尿病并发症数量	≤1 种	22(18.6)	109(54.5)	43.229[a]	<0.001
	2 种	57(48.3)	66(33.0)		
	≥3 种	39(33.1)	25(12.5)		
年龄(岁,$M(P_{25},P_{75})$)		67(62,70)	66(61,69)	1.261[b]	0.207
糖化血红蛋白(%,$M(P_{25},P_{75})$)		8.5(7.7,9.1)	8.1(7.4,8.5)	4.515[b]	<0.001
电子健康素养(分,$M(P_{25},P_{75})$)		21(16,25)	24(16,28)	−2.938[b]	0.003
ADL(分,$M(P_{25},P_{75})$)		100(90,100)	100(95,100)	−2.140[b]	0.032
社会支持(分,$M(P_{25},P_{75})$)		32(27,35)	35(32,37)	−5.870[b]	<0.001
睡眠质量(分,$M(P_{25},P_{75})$)		7(6,9)	7(6,8)	0.344[b]	0.731

注:a = χ^2 值;b = Z 值。

2.2　*Lasso 回归筛选变量*　将单因素分析中具有统计学意义的变量纳入 Lasso 回归,系数分布见图 1。选择 lambda. min = 0.008 9 时模型拟合最好,最终筛选出 11 个变量,见图 2。

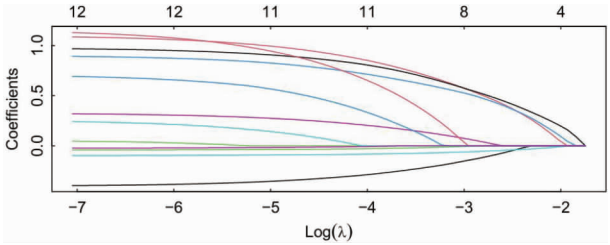


图 1　系数分布图

Fig. 1　Coefficient distribution plot

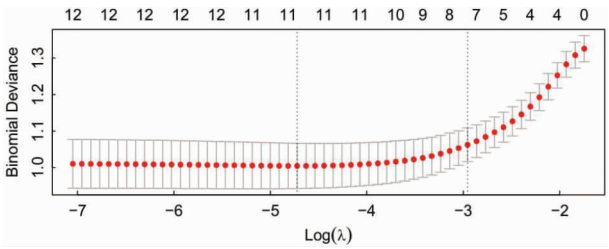


图 2　基于 LASSO 回归筛选预测变量

Fig. 2　Selection of predictors based on LASSO regression

2.3　*多因素二元 logistic 回归分析*　以是否发生社会衰弱为因变量，将 Lasso 回归筛选出的 11 个有统计学意义的变量纳入多因素二元 logistic 回归分析，最终保留 7 个具有统计意义的变量，赋值见表 2。

结果显示，文化程度为初中（*OR* = 0.272，95% *CI*：0.101 ~ 0.730）、中专高中（*OR* = 0.275，95% *CI*：0.140 ~ 0.540）、大专（*OR* = 0.064，95% *CI*：0.010 ~ 0.424）、本科及以上（*OR* = 0.114，95% *CI*：0.021 ~ 0.618）、电子健康素养（*OR* = 0.954，95% *CI*：0.914 ~ 0.996）、社会支持（*OR* = 0.897，95% *CI*：0.840 ~ 0.958）是老年 T2DM 患者社会衰弱的保护因素；糖化血红蛋白（*OR* = 1.315，95% *CI*：1.026 ~ 1.684）、糖尿病并发症数量为 2 种（*OR* = 2.813，95% *CI*：1.420 ~ 5.572）、≥ 3 种（*OR* = 6.196，95% *CI*：2.769 ~ 13.863）、糖尿病痛苦为中度（*OR* = 3.022，95% *CI*：1.134 ~ 8.050）、重度（*OR* = 7.623，95% *CI*：2.543 ~ 22.854）、抑郁症状（*OR* = 2.940，95% *CI*：1.576 ~ 5.486）是老年 T2DM 患者社会衰弱的危险因素（*P* < 0.05），Hosmer − Lemeshow 检验结果显示 $\chi^2 = 3.950$，*P* = 0.862（*P* > 0.05），模型拟合良好，见表 3。

表 2　变量赋值表

Table 2　Variable assignment table

变量名称	变量	赋值说明
文化程度	X1	小学以下 = 1，初中 = 2，中专高中 = 3，大专 = 4，本科及以上 = 5
电子健康素养	X2	原始值代入
社会支持	X3	原始值代入
糖化血红蛋白	X4	原始值代入
糖尿病并发症数量	X5	≤1 种 = 1，2 种 = 2，≥3 种 = 3
糖尿病痛苦	X6	无或轻度 = 0，中度 = 1，重度 = 2
抑郁症状	X7	否 = 0，是 = 1
社会衰弱	Y	无 = 0，是 = 1

表 3　多因素 logistic 回归分析

Table 3　Multivariate logistic regression analysis

变量名称	*B*	*SE*	*Wald*	*P*	*OR* 值（95% *CI*）
常量	0.463	1.714	0.073	0.787	−
文化程度（小学及以下）			13.325	0.010	
初中	−1.303	0.504	6.684	0.010	0.272（0.101 ~ 0.730）
中专高中	−0.907	0.510	3.157	0.035	0.275（0.140 ~ 0.540）
大专	−2.743	0.962	8.132	0.004	0.064（0.010 ~ 0.424）
本科及以上	−2.169	0.861	6.342	0.012	0.114（0.021 ~ 0.618）
电子健康素养	−0.047	0.022	4.574	0.032	0.954（0.914 ~ 0.996）
社会支持	−0.109	0.034	10.375	0.001	0.897（0.840 ~ 0.958）
糖化血红蛋白	0.274	0.126	4.694	0.030	1.315（1.026 ~ 1.684）
糖尿病并发症数量（≤1 种）			20.331	<0.001	
2 种	1.034	0.349	8.795	0.003	2.813（1.420 ~ 5.572）
≥3 种	1.824	0.411	19.701	0.001	6.196（2.769 ~ 13.863）
糖尿病痛苦（无或轻度）			14.120	<0.001	
中度	1.106	0.500	4.893	0.027	3.022（1.134 ~ 8.050）
重度	2.031	0.560	13.147	0.001	7.623（2.543 ~ 22.854）
抑郁症状	1.079	0.318	11.487	0.001	2.940（1.576 ~ 5.486）

注：（）为参照组。

2.4　*老年 2 型糖尿病患者社会衰弱风险预测模型构建与评价*　将二元 logistic 回归分析筛选出的有意义的变量构建模型，使用 R（4.5.1）构建 logistic 回归、XGBoost、随机森林 3 种模型，采用 5 折交叉验证方法在训练集上优化模型参数，ROC 曲线见图 3，并计算测试集三种模型 AUC、准确率、精确率、召回率、F1 值

和 Brier - score，见表 4。结果显示，随机森林模型为最优模型，其 AUC 值为 0.866，准确率为 0.757，精确率为 0.743，召回率为 0.869，F1 值为 0.801，Brier - score 为 0.153，三种模型 ROC 曲线的比较见图 4。DeLong 检验显示，随机森林模型与 XGBoost 模型（P = 0.032）、随机森林模型与 logistic 回归模型（P = 0.038）的 AUC 差异均具有统计学意义，XGBoost 模型与 logistic 回归模型的差异也具有统计学意义（P = 0.048）（P < 0.05），基于综合性能评估，本研究选择随机森林模型作为最终预测模型。

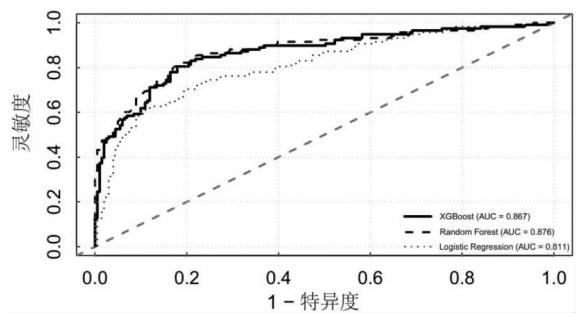


图 3　三种预测模型训练集 ROC 曲线

Fig. 3　ROC curves of the three prediction models on the training set

表 4　模型测试集效能比较

Table 4　Performance comparison of the models in the test set

模型	AUC	准确率	精确率	召回率	F1 值	Brier - score
Logistic 回归	0.845	0.743	0.742	0.754	0.748	0.156
随机森林	0.866	0.757	0.743	0.869	0.801	0.153
XGBoost	0.829	0.750	0.711	0.859	0.778	0.167

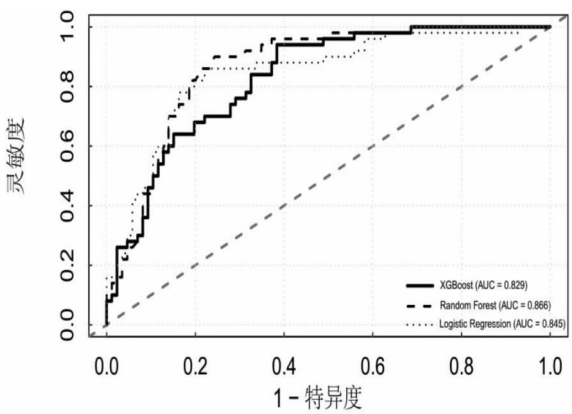


图 4　三种预测模型测试集 ROC 曲线

Fig. 4　ROC curves of the three prediction models in the test set

随机森林模型特征重要性排序依次为糖化血红蛋白、文化程度、电子健康素养、社会支持、糖尿病痛苦、糖尿病并发症数量、抑郁症状，见图 5。

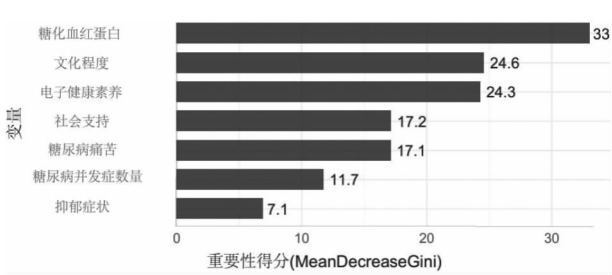


图 5　随机森林模型变量重要性排序图

Fig. 5　Random forest model variable importance ranking plot

3　讨　论

通过二元 logistic 回归分析确定了文化程度、电子健康素养、社会支持是老年 T2DM 患者社会衰弱的保护因素；糖化血红蛋白、糖尿病并发症数量、糖尿病痛苦、抑郁症状是老年 T2DM 患者社会衰弱的危险因素（P < 0.05）。通过 R（4.5.1）构建三种模型，AUC 值均 > 0.800，其中随机森林模型预测效能更好，差异有统计学意义（P < 0.05），临床医护人员应用该模型能尽早预测老年 T2DM 患者发生社会衰弱的风险，进而针对高风险患者制定个性化的干预措施以提高患者的生活质量。

在本研究中，糖化血红蛋白和糖尿病并发症数量是老年 T2DM 患者社会衰弱的危险因素，即糖化血红蛋白越高、糖尿病并发症越多的患者发生社会衰弱的风险越高。糖化血红蛋白可有效反应患者在过去 3 个月内血糖的控制情况[13]，其越高表明糖尿病病情越重。持续的高血糖状态会直接损伤血管结构与功能，加剧慢性炎症状态与胰岛素抵抗，还可促进肌肉流失、神经病变及骨骼肌损伤，从而显著削弱患者的躯体功能与日常生活能力[14-15]；随着糖尿病疾病进展，患者常伴有一种或多种相关并发症，这些并发症不仅导致躯体功能下降，还可引发患者心理应激反应，表现为负性情绪和失控感，连同可能伴随的疲劳与活动受限，共同降低了患者参与社会交往的意愿与能力，进而推动社会衰弱的进展[16-17]。因此，积极稳定糖化血红蛋白水平，严格控制并发症对维持患者的社会功能、降低社会衰弱风险具有积极的预防意义。

本研究结果显示,文化程度、电子健康素养和社会支持是老年 T2DM 患者社会衰弱的保护因素,文化程度、电子健康素养水平、社会支持水平越高的老年 T2DM 患者出现社会衰弱的可能性越低,这与现有研究结论一致[18-19]。文化水平不足会限制患者对疾病相关知识的理解能力,使患者难以制订和执行有效的自我管理计划,降低患者对治疗和护理的依从性[20],进而导致血糖控制不佳;而电子健康素养越高的老年 T2DM 患者更善于运用网络资源进行自我健康管理,如应用数字工具监测血糖、获得便捷的医疗支持等,这有助于 T2DM 患者控制血糖、改善身体功能,增加社会活动意愿和参与度,进而缓解社会衰弱[21-22];同时,家人与朋友陪伴、充足的医疗资源等良好的社会支持不仅能为患者提供牢固的情感依靠与实际问题解决途径,还能通过持续的社会互动激励患者保持更积极的社会参与[23],提升患者应对疾病的信心,这对延缓社会衰弱,提升患者的整体生活质量具有关键作用[24]。因此,在临床实践中,医护人员可以采用视频、图解等直观形式进行知识传递,以打破低文化程度患者的认知壁垒;通过线上、线下干预,如提供在线健康知识培训和技能培训,指导患者将数字工具用于健康管理与远程社交,并辅以“家庭反哺”与朋辈教育,将社会支持水平纳入常规评估,鼓励家庭成员参与,共同为患者提供持久动力,以达到降低社会衰弱发生的远期目标。

在本研究中,抑郁症状和糖尿痛苦是老年 T2DM 患者社会衰弱的危险因素,具体而言,抑郁症状和糖尿病痛苦越严重的患者将面临更高的社会衰弱风险,这与已有研究结果一致[3]。抑郁症状直接削弱患者的活动意愿,使患者的社会参与行为减少和社交网络萎缩,同时抑郁症状可通过激活下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴升高皮质醇水平,加剧胰岛素抵抗与血糖波动,导致血糖控制恶化而引发无力、疲乏等躯体症状,进一步阻碍社会参与[25];糖尿病痛苦是指患者在糖尿病及其管理过程中所经历的、与疾病相关的情感负担、恐惧和挫折感,在老年 T2DM 患者群体中尤为普遍[26]。持续且高度的糖尿病痛苦会引发患者对疾病过度担忧、主动从社交关系中退缩,同时降低患者对疾病的自我管理能力[27],最终导致血糖控制不佳和身体状况变差,降低患者的社会功能,增加社会衰弱的风险。因此,临床医护人员应将抑郁症状与糖尿病痛苦纳入对老年 T2DM 患者的日常评估中,以确保早期识别与干预,可应用认知行为疗法等提供结构化的心理与行为支持、开展糖尿病知识课堂等帮助患者重构对糖尿病的灾难化认知以减轻糖尿病痛苦,并可通过布置循序渐进的社交活动任务来逐步改善老年 T2DM 患者的抑郁症状与社交退缩。

4 结 论

本研究对老年 T2DM 患者的社会衰弱风险进行筛选,并构建了 3 种模型进行比较,其中随机森林模型更有较好的预测效能,能够有效帮助临床医务人员早期筛查在老年 T2DM 患者中社会衰弱高风险患者。临床医护人员要高度重视老年 T2DM 患者的社会衰弱现象,针对高危的影响因素实施针对性的干预措施促进患者社会功能恢复提升生活质量。未来应扩大研究范围提高模型外部效度,通过纵向追踪研究深入探索各预测变量与社会衰弱发展的动态变化。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] 《中国老年型糖尿病防治临床指南》编写组. 中国老年 2 型糖尿病防治临床指南(2022 年版)[J]. 中国糖尿病杂志,2022,30(1):2-51.
Geriatric Diabetes Study Group of Chinese Diabetes Society. Clinical guidelines for the prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus in the elderly in China (2022 edition)[J]. Chinese Journal of Diabetes, 2022, 30(1): 2-51. (In Chinese)

[2] Bunt S, Steverink N, Olthof J, et al. Social frailty in older adults: a scoping review[J]. European Journal of Ageing, 2017, 14(3): 323-334.

[3] 王静,刘宇,张文娟,等. 老年 2 型糖尿病患者社会隔离发生现状及其影响因素[J]. 军事护理,2024,41(5):15-18, 72.
Wang J, Liu Y, Zhang WJ, et al. Occurrence status and influencing factors of social isolation in elderly patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Nurs J Chin PLA, 2024, 41(5): 15-18, 72. (In Chinese)

[4] 姜英玉,谷鸿秋. 临床预测模型开发与验证的样本量估算[J]. 中国卒中杂志,2024,19(5):488-495.
Jiang YY, Gu HQ. Sample size estimation for the development and validation of clinical prediction models[J]. Chinese Journal of Stroke, 2024, 19(5): 488-495. (In Chinese)

[5] Ma L, Sun F, Tang Z. Social frailty is associated with physical functioning, cognition, and depression, and predicts mortality[J]. Journal of Nutrition Health & Aging, 2018, 22(8): 989-995.

[6] Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, et al. Validation of the mini nutritional assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status[J]. Journal of Nutrition Health & Aging, 2009, 13(9): 782-788.

[7] 杨青. 中文版糖尿病痛苦量表的信度、效度与临床应用评价[D]. 广州:南方医科大学,2011.
Yang Q. Evaluation of the reliability, validity and clinical application of the Chinese version of the Diabetes Distress Scale[D]. Guangzhou: Southern Medical University, 2011. (In Chinese)

[8] Hoyl MT, Alessi CA, Harker JO, et al. Development and testing of a five-item version of the Geriatric Depression Scale[J]. Journal of the American Geriatrics Society, 1999, 47(7): 873-878.

[9] 肖水源.《社会支持评定量表》的理论基础与研究应用[J]. 临床精神医学杂志,1994,4(2):98-100.

(下转第 251 页)

Zhang MY. Life stress, socialcapital and life satisfaction of middle – aged people [D]. Xiamen: Xiamen University, 2022. (In Chinese)

[15] 宋健,唐田荣. 婚姻对个体心理健康的影响 – – 关于抑郁水平变化与分化的实证研究[J]. 人口学刊,2025,47(1):65 – 77.
Song J, Tang TR. Influence of marriage on individual mental health: an empirical study on changes and differentiation in depression levels[J]. Population Journal, 2025, 47(1):65 – 77. (In Chinese)

[16] 王军惠,翟耀明,张东峰. 成年人工作时间与抑郁关系的 Meta 分析[J]. 预防医学论坛,2017,23(8):587 – 590.
Wang JH, Zhai YM, Zhang DF. Meta analysis on the relationship between working time and risk of depression among the adults[J]. Preventive Medicine Tribune, 2017, 23(8): 587 – 590. (In Chinese)

[17] Freak – Poli R, Hu J, Phyo AZZ, et al. Does social isolation, social support or loneliness influence health or well – being after a cardiovascular disease event? A narrative thematic systematic review [J]. Health & Social Care in the Community, 2022, 30(1): e16 – e38.

[18] 张杰,何福培,林蓓蕾,等. 脑卒中高危人群抑郁症状潜在类别分析及影响因素研究[J]. 现代预防医学,2024,51(19):3643 – 3648.
Zhang J, He FP, Lin BL, et al. Analysis of potential categories of depression symptoms and influencing factors in high – risk stroke populations[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(19): 3643 – 3648. (In Chinese)

[19] 李晓艺,陈惠清,王瑾,等. 劳动密集型企业工人职业紧张、职业倦怠与抑郁症状关系[J]. 中国职业医学,2022,49(1):29 – 33, 40.
Li XY, Chen HQ, Wang J, et al. Association of occupational stress, job burnout and depressive symptoms of employees in labor – intensive enterprises[J]. China Occupational Medicine, 2022, 49(1): 29 – 33, 40. (In Chinese)

[20] Schiller B, Yu Q, Tei S, et al. How perceived meaning in work buffers stress responses: A neural mechanism of cognitive reappraisal[J]. Nat Hum Behav, 2023, 7(5): 789 – 801.

收稿日期:2025-03-20

(上接第 224 页)

Xiao SY. The theoretical basis and research application of the Social Support Rating Scale[J]. Journal of Clinical Psychiatry, 1994, 4(2): 98 – 100. (In Chinese)

[10] Buysse DJ, Reynolds CF3, Monk TH, et al. The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research[J]. Psychiatry Research, 1989, 28(2): 193 – 213.

[11] Norman CD, Skinner HA. eHEALS: the eHealth literacy scale [J]. Journal of Medical Internet Research, 2006, 8(4): e27.

[12] Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel index [J]. Maryland State Medical Journal, 1965, 14: 61 – 65.

[13] Liu J, Yu M, Yan JY, et al. The association between glycated hemoglobin and intraocular inflammatory factors in patients with proliferative diabetic retinopathy[J]. Int J Retina Vitreous, 2025, 11(1): 115.

[14] Russo MP, Grande – Ratti MF, Burgos MA, et al. Prevalence of diabetes, epidemiological characteristics and vascular complications. Prevalencia de diabetes, características epidemiológicas y complicaciones vasculares [J]. Archivos de Cardiologia de Mexico, 2023, 93(1): 30 – 36.

[15] Dlamini M, Khathi A. Investigating the effects of Diet – Induced prediabetes on skeletal muscle strength in male sprague dawley rats [J]. International Journal of Molecular Sciences, 2024, 25(7): 4076.

[16] Kolarić V, Svirčević V, Bijuk R, et al. Chronic complications of diabetes and quality of life[J]. Acta Clinica Croatica, 2022, 61(3): 520 – 527.

[17] Liang YY, He Y, Wang JY, et al. Social isolation, loneliness, and risk of microvascular complications among individuals with type 2 diabetes mellitus [J]. American Journal of Kidney Diseases, 2024, 84(5): 557 – 566. e1.

[18] 吴和梅,陶明,陈玉,等. 老年心力衰竭患者社会衰弱现状及影响因素研究[J]. 护理学杂志,2024,39(3):82 – 87.
Wu HM, Tao M, Chen Y, et al. The level and determinants of social frailty among older patients with heart failure[J]. Journal of Nursing Science, 2024, 39(3): 82 – 87. (In Chinese)

[19] Sun QQ, Tan K, Tang HY, et al. Incidence and predictive value of social frailty among community – dwelling older adults in Southwest China: A prospective cohort study [J]. Front Public Health, 2023, 11: 1103651.

[20] Nuevo M, Modrego A, Rodríguez – Rodríguez D, et al. The influence of sociodemographic and health factors on adherence to home – based rehabilitation after fast – track total knee arthroplasty: secondary analysis of a randomized controlled trial[J]. Disability and Rehabilitation, 2025, 47(18): 4728 – 4737.

[21] Lee EH, Lee YW, Kang EH, et al. Relationship between electronic health literacy and Self – Management in People with type 2 diabetes using a structural equation modeling approach [J]. Journal of Nursing Research, 2024, 32(1): e315.

[22] Gu X, Hou Q, Ma K, et al. Impact of social support on health literacy among People with diabetes: a Cross – Sectional study[J]. J Clin Nurs, 2025, 70: 56.

[23] Ling I, Zambrana RE, Echeverria S, et al. Peer support to enhance type 2 diabetes prevention among African American and Latino adults[J]. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America, 2023, 52(4): 573 – 583.

[24] Liu Y, Yang MJ, Zhao YY, et al. Social support mediates social frailty with anxiety and depression[J]. BMC Pulmonary Medicine, 2024, 24(1): 390.

[25] Yoshimura R, Watanabe C. Comorbidity of major depression and type 2 diabetes mellitus: epidemiology, pathophysiology, and treatment approaches[J]. Journal of UOEH, 2025, 47(2): 95 – 103.

[26] Shapiro MS. Special psychosocial issues in diabetes management: diabetes distress, disordered eating, and depression[J]. Primary Care, 2022, 49(2): 363 – 374.

[27] Abbas Q, Latif S, Ayaz Habib H, et al. Cognitive behavior therapy for diabetes distress, depression, health anxiety, quality of Life and treatment adherence among patients with type – II diabetes mellitus: a randomized control trial[J]. BMC Psychiatry, 2023, 23(1): 86.

收稿日期:2025-07-24