

· 论 著 ·

老年2型糖尿病患者认知衰弱风险预测研究

王晓薇, 许艳岚

复旦大学附属中山医院青浦分院老年科, 上海 201700

摘要: **目的** 预测老年2型糖尿病(T2DM)患者认知衰弱的发生风险, 为老年T2DM患者认知衰弱的早期发现提供依据。**方法** 以复旦大学附属中山医院青浦分院住院治疗的≥60岁T2DM患者为研究对象, 通过问卷调查收集人口学信息和营养状况等资料; 采用衰弱表型量表、蒙特利尔认知评估量表和临床痴呆评估量表评估认知衰弱情况; 采用多因素logistic回归模型分析认知衰弱的影响因素; 建立列线图, 并采用Bootstrap自抽样法和受试者操作特征曲线评价预测效果。**结果** 发放问卷270份, 回收有效问卷262份, 问卷有效率为97.04%。调查男性137例, 占52.29%; 60~<70岁为主, 146例占55.73%; 已婚179例, 占68.32%; 检出认知衰弱85例, 占32.44%。多因素logistic回归分析结果显示, 性别(女, $OR=3.118$)、年龄(70~<80岁, $OR=3.218$; ≥80岁, $OR=3.058$)、文化程度(高中或中专, $OR=0.335$; 大专, $OR=0.130$; 本科及以上, $OR=0.300$)、规律运动($OR=0.083$)、记忆力(降低, $OR=29.723$)、营养状况(存在营养不良风险, $OR=16.307$; 营养不良, $OR=39.469$)、日常生活活动能力(降低, $OR=6.804$)和抑郁症状($OR=8.609$)是老年T2DM患者认知衰弱的影响因素(均 $P<0.05$)。构建的列线图模型拟合度、预测能力较好。**结论** 通过性别、年龄、文化程度、规律运动、记忆力、营养状况、日常生活活动能力和抑郁症状8个因素构建的列线图可用于预测老年T2DM患者认知衰弱风险。

关键词: 老年人; 2型糖尿病; 认知衰弱; 影响因素; 列线图

中图分类号: R587.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-5087(2023)12-1037-06

Prediction of cognitive decline among elderly patients with type 2 diabetes mellitus

WANG Xiaowei, XU Yanlan

Department of Geriatric Medicine, Qingpu Branch of Zhongshan Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 201700, China

Abstract: Objective To predict the risk of cognitive decline among elderly patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM), so as to provide insights into the early identification of cognitive decline in elderly patients with T2DM. **Methods** The elderly patients with T2DM hospitalized in the Qingpu Branch of Zhongshan Hospital Affiliated to Fudan University were selected as subjects. General information was collected by a questionnaire survey, including demographics and nutritional status, and cognitive decline was assessed using the frailty Phenotype Scale, the Montreal Cognitive Assessment and the Clinical Dementia Rating. Multivariable logistic regression model was used to analyze the influencing factors of cognitive decline among elderly patients with T2DM. A nomogram was established, and was verified with Bootstrap resampling method and receiver operation characteristic curve. **Results** A total of 270 questionnaires were sent out and 262 valid questionnaires were collected, with an effective rate of 97.04%. There were 137 males (52.29%), 146 patients at ages of 60 to 69 years (55.73%), 179 married patients (68.32%), and 85 patients with cognitive decline (32.44%). Multivariable logistic regression analysis identified gender (female, $OR=3.118$), age (70 to 79 years, $OR=3.218$; 80 years and older, $OR=3.058$), educational level (high school or technical secondary school, $OR=0.335$; junior college, $OR=0.130$; college and above, $OR=0.300$), regular exercise ($OR=0.083$), memory (decreased, $OR=29.723$), nutritional sta-

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2023.12.006

基金项目: 上海市卫生健康委员会科研辅助项目(201840069)

作者简介: 王晓薇, 本科, 主任医师, 主要从事老年糖尿病肾病治疗工作

tus (risk of malnutrition, $OR=16.307$; malnutrition, $OR=39.469$), activity of daily living (decreased, $OR=6.804$) and depressive symptoms ($OR=8.609$) as factors affecting cognitive decline among elderly patients with T2DM (all $P<0.05$). The nomogram based on the above factors fit well and indicated strong predictive ability. **Conclusion** Gender, age, educational level, regular exercise, memory, nutritional status, activity of daily living and depressive symptoms can effectively predict the risk of cognitive decline among elderly patients with T2DM.

Keywords: elderly; type 2 diabetes mellitus; cognitive decline; influencing factor; nomogram

随着预期寿命的增加, 认知衰弱成为影响老年人健康和生活质量的主要危险因素之一^[1]。认知衰弱是广义衰弱的一个亚型, 代表病理性神经退行性和躯体衰老进程的前驱阶段, 临床表现为记忆能力和执行能力下降、认知储备降低。研究表明, 年龄增长、糖代谢紊乱可增加认知功能下降的风险, 老年 2 型糖尿病 (type 2 diabetes mellitus, T2DM) 患者认知衰弱发生率高达 4.4% 以上^[2]。认知衰弱易导致老年 T2DM 患者心血管事件、跌倒及死亡等不良结局^[3]。相关研究显示, 老年人认知衰弱与经济、营养状况、抑郁症状和慢性病数量等因素有关^[4-6]。认知衰弱具有可逆性, 老年患者确诊糖尿病时, 应积极评估认知衰弱的影响因素, 并开展针对性干预。本研究分析老年 T2DM 患者认知衰弱的影响因素并构建列线图预测认知衰弱发生风险, 为早期发现老年 T2DM 患者认知衰弱提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象

选择 2022 年 1 月—2023 年 1 月在复旦大学附属中山医院青浦分院住院治疗的老年 T2DM 患者为调查对象。纳入标准: (1) 符合 T2DM 诊断标准^[7]; (2) T2DM 确诊时间 ≥ 6 个月; (3) 年龄 ≥ 60 岁; (4) 具备良好的沟通能力, 并对本研究知情同意。排除标准: (1) 精神障碍和痴呆患者; (2) 由精神状态、神经退行性疾病导致的认知功能障碍患者; (3) 视力或听力障碍患者; (4) 合并肝肾等重要脏器功能不全者。本研究通过复旦大学附属中山医院医学伦理委员会审查, 审批号: 2021-27。

1.2 方法

1.2.1 调查工具

自制一般资料调查问卷, 收集性别、年龄、婚姻状况、职业、文化程度、子女情况、居住状况和月收入等人口学信息, 规律运动、睡眠时间、体质指数 (BMI)、吸烟和饮酒等生活方式, 以及病程、服药数量、慢性并发症数量和治疗方式等 T2DM 病情资料。规律运动指每周参与散步、广场舞和太极拳等活动 > 1 次, 每次时间 > 30 min。睡眠时间分类: 正常睡眠

为夜间睡眠时间 7~9 h, 长时睡眠为夜间睡眠时间 > 9 h, 短时睡眠为夜间睡眠时间 < 7 h。吸烟指连续吸烟 > 1 年, 每日吸烟 > 1 支。饮酒指每月饮白酒、红酒或啤酒 1 次以上。

采用衰弱表型量表^[7]评估身体衰弱情况。该量表包含躯体活动量低、步速减慢、体重下降、躯体疲乏和握力低 5 项指标, 总分为 0~5 分, 0 分为无衰弱, 1~2 分为衰弱前期, 3~5 分为衰弱期。Cronbach's α 为 0.795。

采用蒙特利尔认知评估量表^[8]评估认知情况。该量表包括命名、注意、执行功能与视空间、抽象、延迟记忆、定向力和语言 7 个维度, 总分为 0~30 分, ≥ 26 分为认知正常, < 26 分为认知功能障碍, 得分越高认知障碍越轻。Cronbach's α 为 0.819。

采用临床痴呆评估量表^[9]评估认知受损程度。该量表包括记忆、定向力、判断与解决问题、社会事务、家庭生活与个人爱好和个人料理 6 个评定领域, 分别作出“无损害”到“重度损害”的 5 级评价: 0 分为认知正常, 0.5 分为可疑, 1.0 分为轻度损害, 2.0 分为中度, 3.0 分为重度。Cronbach's α 为 0.832。

采用微营养评定量表-简表^[10]评估营养状况。该量表包括近 3 个月的进食情况、活动能力、体重下降情况、精神心理问题、BMI/小腿围和心理创伤 6 个维度, 总分为 0~14 分, 0~7 分为营养不良, 8~11 分为存在营养不良风险, 12~14 分为营养正常。Cronbach's α 为 0.769。

采用工具性日常生活活动能力量表^[11]评估日常生活活动能力。该量表包括外出活动、上街购物、使用电话能力和食物烹调等 8 个方面, 总分 8~32 分, > 8 分为日常生活活动能力降低。Cronbach's α 为 0.895。

采用由 HOYL 等^[12]简化的老年抑郁量表评定老年糖尿病患者的抑郁症状, 该量表包括 5 个条目, 总分为 0~5 分, ≥ 2 分为抑郁症状阳性, 得分越高, 抑郁程度越严重。Cronbach's α 为 0.832。

1.2.2 调查方法及质量控制

由经过统一培训的高年资老年医学科护士担任调查人员。采用问卷星制作电子问卷,通过微信群向调查对象推送问卷二维码或链接,调查对象匿名填写。调查人员对提交的问卷进行编码、核对,剔除存在数据缺失的问卷后,双人录入问卷数据。

1.2.3 认知衰弱诊断标准

参考国际衰弱共识小组制订的标准^[13]:(1)衰弱表型量表得分为3~5分;(2)蒙特利尔认知评估量表得分,文盲者≤13分,小学学历者≤19分,初中及以上学历者<26分;(3)临床痴呆评估量表得分≥0.5分,并且无痴呆诊断;(4)患者主诉或其家属诉说患者存在认知能力减退情况,满足上述3条即可诊断为认知衰弱。

1.2.4 认知衰弱风险预测和评价

采用SPSS 26.0软件建立多因素logistic回归模型筛选认知衰弱的影响因素,再利用影响因素及其回归系数建立认知衰弱风险预测模型。采用R 4.2.2软件构建列线图预测模型,采用Bootstrap自抽样法进行内部校验,采用Hosmer-Lemeshow检验评价列线图模型的拟合优度,通过校准曲线评价模型预测结局发生概率与实际观测概率的一致程度,以一致性指数(C-index)表示;绘制受试者操作特征(receiver operating characteristics, ROC)曲线,曲线下面积(area under the curve, AUC) > 0.7认为模型预测效果较好。检验水准α=0.05。

2 结果

2.1 调查对象的一般人口学特征

发放问卷270份,回收有效问卷262份,问卷有效率为97.04%。调查男性137例,占52.29%;女性125例,占47.71%。年龄以60~<70岁为主,146例占55.73%。已婚179例,占68.32%。独居169例,占64.50%。月收入<2000元67例,占25.57%;2000~<5000元103例,占39.31%;≥5000元92例,占35.11%。

2.2 老年T2DM患者认知衰弱的影响因素分析

检出认知衰弱85例,占32.44%。不同性别、年龄、文化程度、月收入、规律运动、睡眠时间、BMI、记忆力、营养状况、日常生活活动能力和抑郁症状的老年T2DM患者认知衰弱发生率比较,差异均有统计学意义(P<0.05),见表1。不同婚姻状况、职业、子女情况、居住状况、吸烟、饮酒、糖尿病病程、服药数量、T2DM慢性并发症数量、治疗方式的老年T2DM患者认知衰弱发生率比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。以认知衰弱为因变量(0=无衰弱,1=衰弱前期/衰弱期),以单因素分析中P<0.05的因素为自变量,进行多因素logistic回归分析,结果显示,性别、年龄、文化程度、规律运动、记忆力、营养状况、日常生活活动能力和抑郁症状是老年T2DM患者认知衰弱的影响因素。见表2。

表1 老年T2DM患者认知衰弱的单因素分析

Table 1 Univariable analysis of factors affecting cognitive decline among elderly patients with T2DM

项目	调查例数	认知衰弱例数	发生率/%	χ ² 值	P值	项目	调查例数	认知衰弱例数	发生率/%	χ ² 值	P值
性别				12.621	<0.001	长时	59	25	42.37		
男	137	31	22.63			短时	45	26	57.78		
女	125	54	43.20			BMI/(kg/m ²)				21.315	<0.001
年龄/岁				49.162	<0.001	<18.5	23	13	56.52		
60~	146	31	21.23			18.5~	112	20	17.86		
70~	64	16	25.00			24.0~	78	33	42.31		
≥80	52	38	73.08			≥28.0	49	19	38.78		
文化程度				13.292	0.004	记忆力				4.312	0.038
初中及以下	93	31	33.33			正常	57	12	21.05		
高中或中专	88	26	29.55			降低	205	73	35.61		
大专	39	21	53.85			营养状况				28.454	<0.001
本科及以上	42	7	16.67			营养正常	195	49	25.13		
月收入/元				21.570	<0.001	存在营养不良风险	49	21	42.86		
<2000	67	37	55.22			营养不良	18	15	83.33		
2000~	103	27	26.21								

表 1 (续) Table 1 (continued)

项目	调查例数	认知衰弱例数	发生率/%	χ^2 值	P值	项目	调查例数	认知衰弱例数	发生率/%	χ^2 值	P值	
≥5 000	92	21	22.83	14.164	<0.001	日常生活活动能力				32.329	<0.001	
规律运动						正常	189	42	22.22			
是	108	21	19.44			降低	73	43	58.90			
否	154	64	41.56			抑郁症状				28.101	<0.001	
睡眠时间				24.435	<0.001	是	84	46	54.76			
正常	158	34	21.52			否	178	39	21.91			

表 2 老年 T2DM 患者认知衰弱影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariable logistic regression analysis of factors affecting cognitive decline among elderly patients with T2DM

变量	参照组	β	$s\bar{x}$	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
性别							
女	男	1.137	0.540	4.436	0.035	3.118	1.082 ~ 8.984
年龄/岁							
70~	60~	1.169	0.505	5.106	0.012	3.218	1.064 ~ 4.506
≥80		1.118	0.401	6.948	0.027	3.058	1.637 ~ 4.692
文化程度							
高中或中专	初中及以下	-1.093	0.672	10.000	0.004	0.335	0.213 ~ 0.542
大专		-2.039	0.558	13.355	<0.001	0.130	0.074 ~ 0.342
本科及以上		-1.203	0.634	12.689	0.009	0.300	0.119 ~ 0.539
规律运动							
是	否	-2.493	0.701	6.496	0.025	0.083	0.015 ~ 0.968
记忆力							
降低	正常	3.392	0.601	31.829	<0.001	29.723	9.148 ~ 96.572
营养状况							
存在营养不良风险	营养正常	2.792	1.054	7.010	0.008	16.307	9.008 ~ 20.484
营养不良		3.676	1.153	10.160	0.001	39.469	20.003 ~ 42.242
日常生活活动能力							
降低	正常	1.918	0.822	5.436	0.020	6.804	1.357 ~ 34.105
抑郁症状							
是	否	2.153	0.649	11.018	0.001	8.609	2.415 ~ 30.692
常量		-2.590	1.418	3.335	0.068	0.075	

2.3 老年 T2DM 患者认知衰弱风险列线图

以多因素 logistic 回归分析结果中的 8 个变量作为预测因素，构建老年 T2DM 患者认知衰弱风险的列线图预测模型。每个因素对应标尺赋分，各因素评分相加得到的总分所对应的标尺刻度为老年 T2DM 患者发生认知衰弱的概率，见图 1。列线图模型内部校验 C-index 值为 0.879 (95%CI: 0.729 ~ 0.957)；该列线图模型的预测概率 (75.63%) 和实际概率 (78.15%) 差异无统计学意义 (P>0.05)，见图 2；Hosmer-Lemeshow 检验结果显示 P=0.437，提示模型

拟合度较高。AUC 值为 0.897 (95%CI: 0.844 ~ 0.949)，提示预测能力较强，见图 3。

3 讨论

本研究对 262 例老年 T2DM 患者进行认知衰弱评估，结果显示 85 例存在认知衰弱，占 32.44%，高于刘泳秀等 [14] 调查的老年 T2DM 患者认知衰弱比例 (20.8%)，以及王飞飞等 [15] 调查的社区一般老年人认知衰弱比例 (14.10%)。提示老年 T2DM 患者是认知衰弱的高危人群，需重视糖尿病人群的认知衰弱

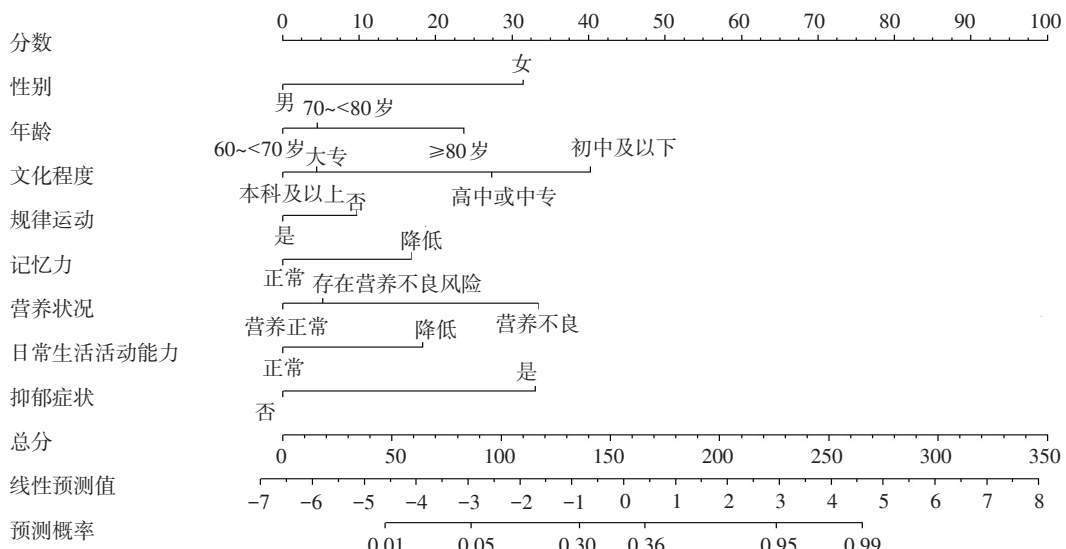


图 1 老年 T2DM 患者认知衰弱风险列线图

Figure 1 Nomogram for predicting the risk of cognitive decline among elderly patients with T2DM

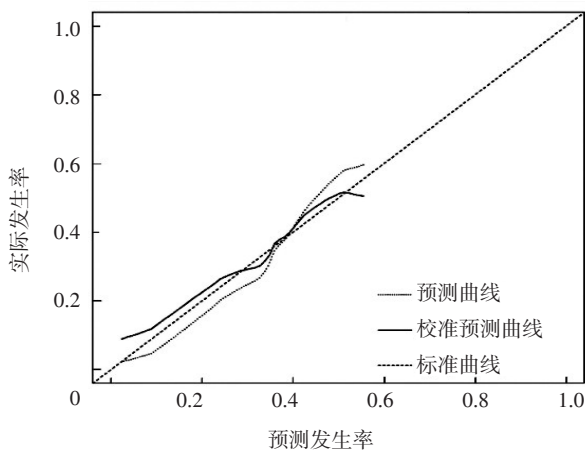


图 2 列线图预测老年 T2DM 患者认知衰弱风险的校准曲线
Figure 2 Calibration curve for nomogram predicting the risk of cognitive decline among elderly patients with T2DM

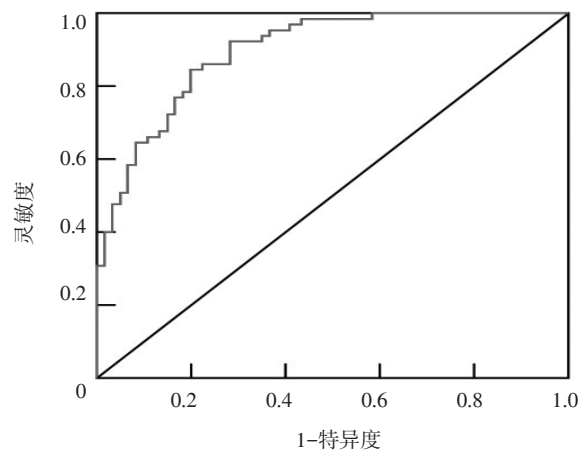


图 3 列线图预测老年 T2DM 患者认知衰弱风险的 ROC 曲线
Figure 3 ROC curve for nomogram predicting the risk of cognitive decline among elderly patients with T2DM

筛查。

本研究通过多因素 logistic 回归模型筛选出了老年 T2DM 患者认知衰弱的 8 个影响因素，分别为性别、年龄、文化程度、规律运动、记忆力、营养状况、日常生活活动能力和抑郁症状。70~<80 岁和 ≥80 岁患者的认知衰弱发生率高于 60~<70 岁患者，说明随年龄增加，认知衰弱情况可能越严重^[16]。而随着年龄增加，老年 T2DM 患者各项生理功能逐渐下降，脑组织出现萎缩，记忆力降低，从而导致认知衰弱。龙春鹏等^[17]研究表明，营养不良和日常生活活动能力降低是认知衰弱发生的主要危险因素。营养不良可能导致 T2DM 患者胰岛素抵抗、氧化应激或全身低度炎症，也可能导致体重降低和肌少症，引发疲劳感，进而引起认知衰弱。日常生活活动能力受

损可导致老年人大脑活动减少，使认知障碍的发生或加重，对患者的预后和死亡率均具有影响。认知衰弱和抑郁存在共同的病理生理基础，抑郁症状是认知衰弱的危险因素，与杨路静等^[18]研究结果一致。另外，文化程度、规律运动是老年 T2DM 患者认知衰弱的保护因素。研究证实文化程度越高的群体认知功能损害的发生风险越低^[19]。运动可以优化导致认知衰弱的神经生物学条件，如肌少症、葡萄糖代谢和胰岛素抵抗等，有利于提高糖尿病患者的认知能力和减少衰弱^[20-21]。

纳入上述影响因素建立的列线图模型的拟合度较高，预测值与实际情况的一致性较好，AUC 值为 0.897，提示该模型能有效预测老年 T2DM 患者的认知衰弱风险。医护人员可参照该模型对老年 T2DM

患者进行认知衰弱的风险评估,制定针对性的干预措施,预防和控制认知衰弱的发生发展,减少不良结局事件的发生。本研究模型是否适用其他地区老年T2DM患者需进一步研究验证,为老年T2DM患者预防认知衰弱提供依据。

参考文献

- [1] WON C W, LEE Y, KIM S, et al. Modified criteria for diagnosing "cognitive frailty" [J]. *Psychiatry Investig*, 2018, 15 (9): 839-842.
- [2] 滑雪娇, 闫保云, 张乐乐, 等. 老年2型糖尿病病人认知衰弱现状及影响因素研究 [J]. *蚌埠医学院学报*, 2023, 48 (7): 985-988, 993.
- [3] 穆白雪, 李铭麟, 张成普. 老年营养不良与抑郁症的研究进展 [J]. *实用老年医学*, 2023, 37 (3): 219-222.
- [4] 蒋明金, 冯天天, 姚雪, 等. 老年2型糖尿病患者认知衰弱危险因素的 Logistic 回归分析及对执行功能和跌倒恐惧发生风险的影响 [J]. *现代生物医学进展*, 2022, 22 (21): 4076-4080.
- [5] 赵美红, 朱瑶蕾, 胡美娇, 等. 衰弱在高龄患者营养与认知功能间的中介效应 [J]. *军事护理*, 2023, 40 (3): 15-18.
- [6] 黄文, 李金, 陈奇峰. 老年人认知功能损害的影响因素分析 [J]. *预防医学*, 2020, 32 (11): 1130-1133.
- [7] FRIED L P, TANGEN C M, WALSTON J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2001, 56 (3): 146-156.
- [8] NASREDDINE Z S, PHILLIPS N A, BÉDIRIAN, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2010, 53 (4): 695-699.
- [9] HUGHES C P, BERG L, DANZIGER W L, et al. A new clinical scale for the staging of dementia [J]. *Br J Psychiatry*, 1982, 140 (6): 566-572.
- [10] RUBENSTEIN L Z, HARKER J O, SALVÀ A, et al. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF) [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2001, 56 (6): 366-372.
- [11] LAWTON M P, BRODY E M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living [J]. *Gerontologist*, 1969, 9 (3): 179-186.
- [12] HOYL M T, ALESSI C A, HARKER J O, et al. Development and testing of a five-item version of the geriatric depression scale [J]. *J Am Geriatr Soc*, 1999, 47 (7): 873-878.
- [13] KELAIDITI E, CESARI M, CANEVELLI M, et al. Cognitive frailty: rationale and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) international consensus group [J]. *J Nutr Health Aging*, 2013, 17 (9): 726-734.
- [14] 刘泳秀, 韩婷, 余莉, 等. 老年2型糖尿病患者认知衰弱现状及影响因素研究 [J]. *中国慢性病预防与控制*, 2021, 29 (6): 426-431.
- [15] 王飞飞, 姚桂英, 侯秀珍, 等. 自我感知老化在社区老年人衰弱和认知功能间的中介作用 [J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2023, 32 (3): 250-256.
- [16] 朱心红, 李傅冬, 吴因平. 60岁及以上老年人群认知功能障碍及影响因素分析 [J]. *预防医学*, 2018, 30 (7): 685-687, 692.
- [17] 龙春鹏, 刘芬, 赵淑盼. 老年糖尿病合并认知衰弱的研究进展 [J]. *中国临床保健杂志*, 2022, 25 (1): 141-144.
- [18] 杨路静, 范雪, 张旭东. 老年轻度认知障碍患者的衰弱现状及影响因素 [J]. *神经损伤与功能重建*, 2023, 18 (2): 68-71, 102.
- [19] 钟素亚, 仝振东, 胡本祥, 等. 舟山市社区老年人轻度认知功能损害影响因素研究 [J]. *预防医学*, 2018, 30 (2): 170-172, 175.
- [20] 司梅, 王惠琴, 黄云波. 低热量饮食干预与有氧运动干预对早期2型糖尿病肥胖患者胰岛素水平及人体成分的影响 [J]. *中国实用护理杂志*, 2022, 38 (3): 229-234.
- [21] 林静静, 杜雨珊, 梁明斌, 等. 中老年人衰弱与生活行为因素的关联研究 [J]. *预防医学*, 2022, 34 (3): 263-267.

收稿日期: 2023-07-24 修回日期: 2023-10-19 本文编辑: 徐文璐