

LASSO 回归和关联规则在中老年人群抑郁症状数据挖掘中的应用

苏文钰¹, 官为民¹, 吴怡倩¹, 葛怀举¹, 董士红¹, 贾蕙毓¹, 常文静¹, 姜珊¹, 于洁², 马桂峰¹

1. 山东第二医科大学公共卫生学院, 山东 潍坊 261053; 2. 沂源县疾病预防控制中心检验科

摘要:目的 为我国 45 岁及以上中老年人抑郁症状影响因素的挖掘提供新的视角, 帮助揭示潜在的影响因素之间的复杂关系。方法 采用中国健康与养老追踪调查 (CHARLS) 2018 年数据, 根据健康生态学模型的五个维度确定自变量, 纳入 8 485 名 ≥45 岁中老年人样本, 采用套索算法 (LASSO) 进行变量筛选, 利用关联规则中的 Apriori 算法从多维度挖掘我国中老年人抑郁症状致因关联规则。结果 我国中老年人抑郁症状检出率为 38.42%; LASSO 回归筛选出的变量包括个人特质层的性别, 行为特质层的自评健康、生活满意度、失能、慢性病数量、视力障碍、听力障碍、夜晚睡眠时长, 生活和工作条件层的户口类型、教育程度; Apriori 算法挖掘出 21 条强关联规则, 最高支持度为 20.71%, 最大置信度是 68.40%, 提升度最高为 1.78; 农村、慢性病 ≥2 种、夜晚睡眠时长 <6 h、女性、失能、自评健康不好、对生活比较满意、小学是中老年抑郁症状的主要关联因素; 相对于夜晚睡眠时长过多, 夜晚睡眠时长过短的中老年人出现抑郁症状的风险更高; 农村这个因素与夜晚睡眠时长 <6 h、慢性病 ≥2 种高度相关。结论 本研究提示从个人特质、行为特质以及生活和工作条件三个维度考虑抑郁问题, 在进行抑郁症状筛查时着重注意农村群体和慢性病共病患者。

关键词: 抑郁症状; 中老年人; LASSO; Apriori; 关联性分析

中图分类号: R749.4 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)23-4249-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202407538

Application of LASSO regression and association rules in data mining of depression symptoms in middle-aged and elderly populations

SU Wen-yu*, GUAN Wei-min, WU Yi-qian, GE Huai-ju, DONG Shi-hong, JIA Hui-yu, CHANG Wen-jing, JIANG Shan, YU Jie, MA Gui-feng

School of Public Health, Shandong Second Medical University, Weifang, Shandong 261053, China

Abstract: Objective To provide a new perspective for exploring the influencing factors of depression symptoms in individuals aged 45 and older in China, helping reveal the complex relationships among potential influencing factors. **Methods** Using data from the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) 2018, independent variables were determined based on the five dimensions of the health ecological model. A total of 8 485 individuals aged 45 and older were included. The LASSO algorithm was employed for variable selection, and the Apriorism algorithm from association rules was utilized to mine the causal association rules of depression symptoms among the elderly in China from multiple dimensions. **Results** The detection rate of depression symptoms among middle-aged and elderly individuals in China was 38.42%. The variables selected by LASSO regression included gender from the personal traits layer, self-rated health, life satisfaction, disability, number of chronic diseases, visual impairment, hearing impairment, and nighttime sleep duration from the behavioral traits layer, as well as household registration type and education level from the living and working conditions layer. The Apriorism algorithm identified 21 strong association rules, with the highest support of 20.71%, maximum confidence of 68.40%, and the highest lift of 1.78. Key association factors for depression symptoms among the elderly included living in rural areas, having two or more chronic diseases, nighttime sleep duration of less than 6 hours, being female, having a disability, poor self-rated health, and being relatively satisfied with life, with primary school education. Compared to those with excessive nighttime sleep duration, individuals with insufficient nighttime sleep duration exhibited a higher risk of depression symptoms. The factor of rural residence was highly correlated with nighttime sleep duration of less than 6 hours and having two or more chronic diseases. **Conclusion** This study suggests considering depression issues from three dimensions: personal traits, behavioral traits, and living and working conditions, emphasizing the need to pay special attention to rural populations and patients with comorbid

基金项目: 国家食品安全风险中心联合攻关计划项目 (LH2022GG06)

作者简介: 苏文钰 (1998—), 女, 硕士在读, 研究方向: 流行病与卫生统计, 精神卫生

通信作者: 马桂峰, E-mail: maguifeng10@126.com

chronic diseases during depression symptom screening.

Keywords: Depression symptoms; Middle-aged and elderly; LASSO; Apriori; Association analysis

随着我国人口老龄化趋势的加剧以及《“健康中国 2030”规划纲要》的提出,中老年人抑郁症等精神卫生问题已经成为医学界和社会各界越来越关注的焦点^[1]。抑郁症不仅会引起情绪低落、思维变缓、意志减退,同时也能增加老年痴呆^[2]、糖尿病^[3]以及脑卒中等疾病的患病风险,严重时还会导致自杀行为。尽管出现抑郁症状的个体并非必然患有抑郁症,但抑郁症状作为早期抑郁症的典型表现之一,如果不能提前关注和干预,在很大程度上会演化为抑郁症^[4],因此对抑郁症状的识别和干预可以有效维护中老年人心理健康。

机器学习中的套索(LASSO)算法能够实现特征选择,关联分析中的 Apriori 算法可以探求影响事物的因素^[5],尽管 LASSO 和 Apriori 算法在医疗领域得到了广泛应用,但将两种算法结合应用于中老年人抑郁症状影响因素的研究较少。因此本研究利用 LASSO 结合 Apriori 算法从多维度探索我国中老年人抑郁症状的相关因素,以期降低中老年人抑郁发生率和促进健康老龄化提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 本研究采用的 2018 年《中国健康与养老追踪调查》(CHARLS)数据库,涵盖了 45 岁及以上中老年个人生活方式、健康状况等信息,是研究我国中老年人健康相关问题的可靠数据库^[6]。本研究的因变量为抑郁症状,是通过 CHARLS 调查问卷中的简版流调中心用抑郁自评量表(CES-D-10)进行测量的,量表包含 10 个条目,每个条目的分值为 0~3 分,总分为 0~30 分,总分 ≥ 10 分定义为有抑郁症状、总分 < 10 分判定为无抑郁症状^[7]。剔除缺失值后,最终纳入 8 485 例中老年人样本。

1.2 方法

1.2.1 健康生态学模型 本研究根据健康生态学模型的五个层次^[8],以模型化方式对中老年人抑郁症状的影响因素进行分析。个人特质层纳入变量:性别、年龄、民族;行为特征层纳入变量:吸烟、饮酒、体力活动、夜晚睡眠时长、失能、视力障碍、听力障碍、语言障碍、慢性病数量、自评健康、生活满意度;人际网络层纳入变量:婚姻状态、社交活动;生活和工作条件层纳入变量:户口类型、地理分布、工作情况、教育程度;政策环境层纳入变量:医疗保险。

1.2.2 统计学方法 本研究利用 SPSS 27.0 软件对数据进行统计描述和组间比较的 χ^2 检验,由于研究变量为分类变量,因此采用频数描述。

1.2.3 特征选择 机器学习中的 LASSO 算法可解决多重共线性问题,其核心思想是通过引入惩罚函数,将不重要的系数压减为 0。该算法在实现模型参数缩减的同时,也能起到特征选择的作用^[9]。本研究实现 LASSO 算法时,将数据集按 7:3 的比例划分训练集和测试集^[10]。

1.2.4 关联规则 Apriori 算法通过对数据集的多次扫描寻找频繁项集,利用频繁项集生成关联规则^[11],并且通过逐层筛选候选项集来降低计算复杂度。根据数据特点,结合实际应用将 Apriori 算法中的支持度设置为 1%,置信度设置为 50%^[12]。

2 结果

2.1 单因素分析 单因素 χ^2 检验结果显示,性别、吸烟、饮酒、夜晚睡眠时长、失能、视力障碍等 17 个因素对我国中老年人抑郁症状的影响有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 不同组中老年人抑郁症状检出率差异的 χ^2 检验结果

Table 1 Chi-square test results for the differences in the detection rates of depressive symptoms among elderly individuals in different groups						
变量名称	类别	调查人数	抑郁症状人数	检出率(%)	χ^2 值	P 值
个人特质层	年龄(岁)					
	45~60	2 936	1 096	37.33	2.939	0.230
	>60~80	4 870	1 909	39.20		
>80	679	255	37.56			
性别	男	4 113	1 268	30.83	194.448	<0.001
	女	4 372	1 992	45.56		
民族	汉族	7 896	3 025	38.31	0.584	0.445
	少数民族	589	235	39.90		
行为特征层	吸烟					
	否	4 836	2 021	41.79	53.979	<0.001
是	3 649	1 239	33.95			

(续表)

变量名称	类别	调查人数	抑郁症状人数	检出率(%)	χ^2 值	P 值
饮酒	否	5 523	2 339	42.35	103.253	<0.001
	是	2 962	921	31.09		
体力活动	轻度	7 810	3 000	38.41	0.006	0.997
	中度	341	131	38.42		
	重度	334	129	38.62		
夜晚睡眠时长(h)	<6	2 939	1 591	54.13	470.495	<0.001
	6~8	3 428	1 012	29.52		
	>8	2 118	657	31.02		
失能	否	6 439	1 984	30.81	653.376	<0.001
	是	2 046	1 276	62.37		
视力障碍	否	7 340	2 631	35.84	152.564	<0.001
	是	1 145	629	54.93		
听力障碍	否	7 084	2 536	35.80	124.646	<0.001
	是	1 401	724	51.68		
语言障碍	否	8 417	3 219	38.24	13.862	<0.001
	是	68	41	60.29		
慢性病数量(种)	0	1 732	421	24.31	316.889	<0.001
	1	2 044	647	31.65		
	≥ 2	4 709	2 192	46.55		
自评健康	不好	2 097	1 349	64.33	959.728	<0.001
	一般	4 154	1 484	35.72		
	好	2 234	427	19.11		
生活满意度	非常不满意	268	243	90.67	1 022.800	<0.001
	不太满意	745	566	75.97		
	比较满意	4 702	1 807	38.43		
	非常满意	2 770	644	23.25		
人际网络层 婚姻状态	未婚	61	31	50.82	62.710	<0.001
	已婚同居	6 842	2 489	36.38		
	分居 / 离异 / 丧偶	1 582	740	46.78		
社交活动	无	3 636	1 536	42.24	39.313	<0.001
	有	4 849	1 724	35.55		
生活和工作条件层 户口类型	农村	6 241	2 644	42.37	155.172	<0.001
	城镇	2 244	616	27.45		
	地理分布	东部	2 866	986		
中部	2 311	929	40.20			
西部	3 308	1 345	40.66			
教育程度	未受过教育	1 450	754	52.00	297.389	<0.001
	小学	3 821	1 603	41.95		
	初中	2 008	623	31.03		
	高中及以上	1 206	280	23.22		
工作情况	未工作过	17	8	47.06	1.946	0.378
	曾经工作	2 864	1 125	39.28		
	现在工作	5 604	2 127	37.96		
政策环境层 医疗保险	无	223	103	46.19	5.840	0.016
	有	8 262	3 157	38.21		

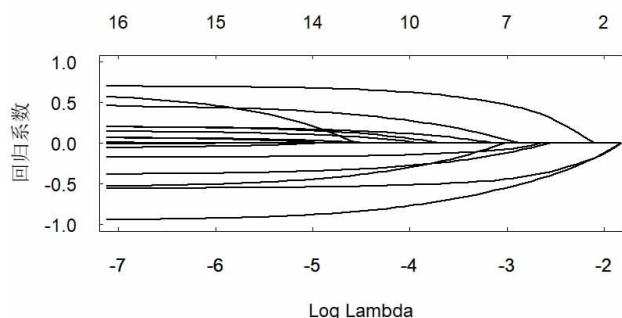
2.2 基于 LASSO 算法的影响因素筛选 将单因素分析中有统计学意义的因素纳入 LASSO 回归模型。选取 lambda.1se 作为筛选标准,根据图 1、2,模型保留了 10 个变量,包括个人特质层的性别;行为特质层的自评健康、生活满意度、失能、慢性病数量、视力障碍、听力障碍、夜晚睡眠时长;生活和工作条件层的户

口类型、教育程度。

2.3 基于 Apriori 算法的关联规则挖掘 Apriori 算法挖掘出 21 条强关联规则,见表 2。其中出现次数最多的前四影响因素有农村、慢性病 ≥ 2 种(慢性病共病)、夜晚睡眠时长 <6 h、女性;规则 R1 置信度为 68.40%提示自评健康不好且患有慢性病共病的农村

群体中有 68.40% 的人出现抑郁症状, 提升度为 1.78 表示如果一个人自评健康不好、患有慢性病共病且是农村户口, 那么这个人出现抑郁症状的概率是没有这

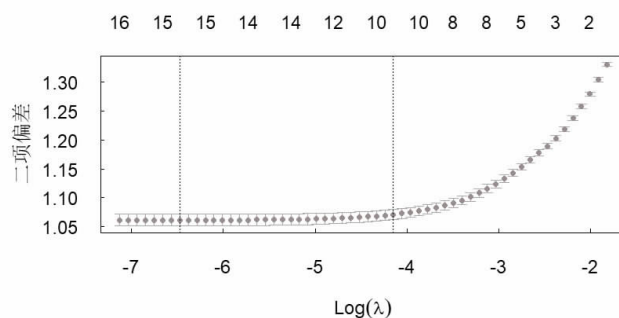
个假设条件情况下的 1.78 倍; 支持度最高的是规则 R19, 这表明慢性病共病、农村这个致因组合出现频率最高。



注: 图中曲线代表变量, 纵坐标为回归系数, 上横坐标是模型中非零系数的个数, 下横坐标是标准化后的正则化参数。

图 1 LASSO 筛选变量动态过程图

Figure 1 Dynamic process diagram for LASSO variable selection



注: 该图上下横坐标与图 1 一致, 纵坐标为似然偏差, 左边虚线 lambda.min, 是最小平均交叉验证误差对应的 λ , 右边虚线为 lambda.lse, 指在 lambda.min 一个方差范围内得到最简单模型对应的 λ 。

图 2 LASSO 十折交叉验证曲线图

Figure 2 LASSO ten-fold cross-validation curve chart

表 2 中老年人抑郁症状与致因关联规则

Table 2 Association rules between depression symptoms and causes in middle-aged and elderly people

规则	规则前项	规则后项	支持度(%)	置信度(%)	提升度
R1	自评健康不好、慢性病 ≥ 2 种、农村	抑郁症状	10.69	68.40	1.78
R2	慢性病 ≥ 2 种、失能	抑郁症状	11.62	67.21	1.75
R3	自评健康不好、农村	抑郁症状	13.19	66.93	1.74
R4	女性、失能	抑郁症状	10.15	66.49	1.73
R5	慢性病 ≥ 2 种、农村、夜晚睡眠时长 < 6 h	抑郁症状	10.83	65.97	1.72
R6	女性、农村、夜晚睡眠时长 < 6 h	抑郁症状	10.06	65.59	1.71
R7	自评健康不好、慢性病 ≥ 2 种	抑郁症状	13.07	65.51	1.70
R8	失能、农村	抑郁症状	12.72	64.38	1.68
R9	自评健康不好	抑郁症状	15.90	64.33	1.67
R10	失能	抑郁症状	15.04	62.37	1.62
R11	女性、夜晚睡眠时长 < 6 h	抑郁症状	12.43	61.44	1.60
R12	慢性病 ≥ 2 种、夜晚睡眠时长 < 6 h	抑郁症状	13.61	60.53	1.58
R13	女性、慢性病 ≥ 2 种、农村	抑郁症状	12.88	58.61	1.53
R14	农村、夜晚睡眠时长 < 6 h	抑郁症状	15.06	58.20	1.51
R15	夜晚睡眠时长 < 6 h	抑郁症状	18.75	54.13	1.41
R16	慢性病 ≥ 2 种、女性	抑郁症状	15.79	53.03	1.38
R17	对生活比较满意、夜晚睡眠时长 < 6 h	抑郁症状	10.28	52.85	1.38
R18	小学、慢性病 ≥ 2 种、农村	抑郁症状	10.65	52.53	1.37
R19	慢性病 ≥ 2 种、农村	抑郁症状	20.71	51.92	1.35
R20	慢性病 ≥ 2 种、农村、对生活比较满意	抑郁症状	11.03	51.86	1.35
R21	女性、农村、对生活比较满意	抑郁症状	10.11	51.47	1.34

3 讨论

基于 2018 年 CHARLS 数据, 本研究结果表明我国 45 岁及以上的中老年群体中抑郁症状的检出率为 38.42%, 略高于葛怀举等^[14]的 38.10%, 高于翟亚等^[15]的 36.16%, 研究结果的差异可能与变量的纳入排除标准有关。本研究将抑郁症状与 LASSO 筛选出的影响因素进行关联, 通过对变量多维度的探查发现, 影响中老年抑郁症状的主要因素涉及个人特质、行为特质以及生活和工作条件, 在中老年抑郁症状的筛查和

预防工作中, 需要特别关注: 农村、慢性病共病患者、夜间睡眠时长 < 6 h、女性、失能、自我评估健康状况不佳、生活满意度不高以及受教育水平为小学程度的人群。本研究还发现抑郁症状的影响因素共存模式呈现出多样性和复杂性, 这提示政府和医疗机构需提高针对多维度的影响因素开展综合干预的意识, 以降低影响因素共同作用对中老年抑郁症状发生发展的影响, 有效应对人口老龄化背景下抑郁问题的相关挑战。

3.1 农村与慢性病共病是引发中老年人抑郁症状的主要原因 农村这个因素在强关联规则中出现频次最高为 11, 慢性病共病出现频次为 10, 这表明农村与慢性病共病对中老年抑郁症状产生主要影响, 根据规则 R1、R5、R13、R18、R19、R20 还可以发现, 与单一慢性病相比, 慢性病共病与抑郁症状、慢性病共病与农村关联程度强更强。由于农村地区经济发展相对落后、医疗资源不足、文化资源匮乏, 农村年轻一代为了优质的教育和医疗资源不断向城市迁移^[16], 而中老年父母为了帮助子女更好地融入城市生活, 可能会提供给子女更多的经济支持, 在经济相对滞后的情况下, 这无疑给中老年父母增加了生活压力; 由于子女工作繁忙、离家较远, 留守在农村的中老年父母在缺乏陪伴的情况下, 产生较高的孤独感; 另外, 医疗资源和文化水平限制了农村老年人对疾病尤其是慢性病的认知, 加剧了延迟就医的问题, 所以农村中老年人受到慢性病共病的影响较大。综上, 农村中老年人可能长期面临较大的生活压力、孤独感以及疾病困扰, 因此增加了抑郁症状的发生概率。

3.2 夜晚睡眠时长过短是抑郁症状的重要影响因素

已有研究证实睡眠过短或过长均会增加抑郁症状的发生概率^[17], 而本研究通过对强关联规则的挖掘发现, 相对于夜晚睡眠时长过多, 夜晚睡眠时长过短与抑郁症状的发生关系更为密切。大多数的抑郁患者睡眠不足是由于主观睡眠障碍引起的^[18], 睡眠障碍可能会引起焦虑与负面情绪, 而这些情绪进一步加剧患者的睡眠问题。本研究还发现相对于男性, 女性与夜晚睡眠时长过短关联程度强, 这意味着女性中老年人更容易出现睡眠时长过短的现象, 原因可能是女性更倾向于表达情感和察觉他人的情绪, 这使她们更容易受到情感波动和压力的影响, 在面对生活困扰时更难入睡或保持睡眠状态, 从而影响睡眠质量, 并且女性的生理特点如月经周期和更年期导致女性在特定时期睡眠质量不佳, 甚至失眠。因此提示在抑郁症状筛查工作中, 重点关注女性睡眠时长过短的人群。

3.3 慢性病共病与失能高度相关且共同影响抑郁症状的发生 在前项失能因素不变的情况下, 随着农村、女性、慢性病共病依次加入前项, 提升度和置信度都有明显的提高(规则 R10、R8、R4、R2), 表明在前项含有失能的影响因素模式中, 患有慢性病共病且失能的中老年人出现抑郁症状的可能性最大。慢性病共病既可以直接增加抑郁症状的发生风险, 也可以通过日常生活活动能力间接影响抑郁症状^[19]。患有慢性病共病的中老年人不仅要应对多种疾病的困扰, 还需承担治疗所带来的经济压力和健康损失, 这会直接导致抑郁症状的出现。此外, 长期身患疾病引起日常生活

活动能力受损, 尤其穿衣、洗澡等基本活动受到限制, 使得中老年人陷入较高水平的焦虑与自我怀疑中, 进而增加了抑郁症状的发生风险。

3.4 不可忽视中老年人主观感受对抑郁症状的影响

规则 R9 表明, 仅出现自评健康不好这个因素也可增加抑郁症状的发生风险。自评健康作为个体对自身健康的主观评价, 可间接代表个人情绪的好坏, 若自评健康不好说明个体对现在的状态较为不满, 负面情绪相对较多, 因此面临较高的抑郁风险。另外规则 R1、R7 显示自评健康不好与慢性病共病关系密切, 相关研究表明关节炎、胆囊炎、白内障、冠心病等慢性病严重影响健康自评情况^[20], 慢性病共病是影响中老年人自评健康不好的主要原因。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 卢映君, 张维森, 朱彤, 等. 广州市中老年人社会经济状况与抑郁症状的关系 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2024, 32(4): 287-291.
Lu YJ, Zhang WS, Zhu T, et al. The relationship between socioeconomic status and depressive symptom of middle-aged and elderly People in Guangzhou [J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2024, 32(4): 287-291. (In Chinese)
- [2] 魏莹, 王宁, 魏颖, 等. 我国中老年慢性病患者抑郁现状及其影响因素分析: 基于 CHARLS 数据实证分析 [J/OL]. 中国全科医学, 1-6 [2024-10-19]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1222.r.20240509.1034.020.html>.
Wei X, Wang N, Wei Y, et al. Analysis of depression status and influencing factors in middle-aged and elderly chronic disease patients in China: empirical analysis based on CHARLS data [J/OL]. Chinese Journal of General Medicine, 1-6 [2024-10-19]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1222.r.20240509.1034.020.html>. (In Chinese)
- [3] Nouwen A, Winkley K, Twisk J, et al. Type 2 diabetes mellitus as a risk factor for the onset of depression: a systematic review and meta-analysis [J]. Diabetologia, 2010, 53(12): 2480-2486.
- [4] 吴艳萍, 陈真真, 李昌俊, 等. 老年卒中患者血清 25-羟维生素 D3 浓度与抑郁状态的相关性研究 [J]. 神经损伤与功能重建, 2024, 19(2): 86-89.
Wu YP, Chen ZZ, Li CJ, et al. Study on the correlation between serum 25-Hydroxyvitamin D3 concentration and depressive state in elderly patients with stroke [J]. Neural Injury and Functional Reconstruction, 2024, 19(2): 86-89. (In Chinese)
- [5] 黄启萍, 张懿. 农村女性老年人抑郁症状状况及其影响因素研究 [J]. 中国健康教育, 2024, 40(2): 109-114.
Huang QP, Zhang X. Study on depression symptoms and its influencing factors in rural elderly women [J]. Chinese Journal of Health Education, 2024, 40(2): 109-114. (In Chinese)
- [6] 李唐振昊, 尤筱玥. 基于 Apriori 的装配式建筑质量影响因素分析 [J]. 同济大学学报: 自然科学版, 2022, 50(2): 147-152.
Li TZH, You XY. Impact factors analysis on prefabricated building quality based on Apriori algorithm [J]. Journal of Tongji University

- (Natural Science), 2022, 50(2): 147–152.(In Chinese)
- [7] Zhao YH, Hu YS, Smith JP, et al. Cohort profile: the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS) [J]. *International Journal of Epidemiology*, 2014, 43(1): 61–68.
- [8] 王齐里, 宋文柱, 张岩波, 等. 贝叶斯网络在老年抑郁症危险因素中的应用——基于 CHARLS 数据库的实证分析[J]. *现代预防医学*, 2023, 50(20): 3649–3655, 3662.
- Wang QL, Song WZ, Zhang YB, et al. Application of Bayesian Networks in Risk Factors for Elderly Depression: Empirical Analysis Based on CHARLS Database[J]. *Modern Preventive Medicine*, 2023, 50(20): 3649–3655, 3662.(In Chinese)
- [9] 齐元涛, 柳言, 杜金, 等. 基于健康生态学模型的我国老年人慢性病共病影响因素研究 [J]. *中国全科医学*, 2023, 26(1): 50–57.
- Qi YT, Liu Y, Du J, et al. The influencing factors of chronic disease comorbidities of elderly in China based on health ecology model[J]. *Chinese General Practice*, 2023, 26(1): 50–57.(In Chinese)
- [10] 田东海, 蔡其全, 胡俊平, 等. 基于 LASSO 关联规则算法的集输管道主控因素分析[J]. *油气田地面工程*, 2024, 43(4): 41–47.
- Tian DH, Cai QQ, Hu JP, et al. Analysis of main control factors of gathering and transportation pipelines based on LASSO association rule algorithm [J]. *Oil-Gasfield Surface Engineering*, 2024, 43(4): 41–47.(In Chinese)
- [11] Ai FZ, Li EG, Ji QQ, et al. Construction of a machine learning-based risk prediction model for depression in middle-aged and elderly hypertensive People in China: a longitudinal study [J]. *Frontiers in Psychiatry*, 2024, 15: 1398596.
- [12] 刘晓侠, 杨群娣, 刘丹妮, 等. 上海市 35 岁以上居民慢性病相关行为危险因素关联情况的挖掘[J]. *中国卫生统计*, 2024, 41(1): 68–71.
- Liu XX, Yang QD, Liu DN, et al. Exploration of the association between chronic disease-related behavioral risk factors among residents aged 35 and above in Shanghai [J]. *Chinese Journal of Health Statistics*, 2024, 41(1): 68–71.(In Chinese)
- [13] 崔春子, 杨士保. 我国中老年人慢性病共病模式及影响因素探究——基于系统聚类法和 Apriori 算法 [J]. *中国卫生统计*, 2023, 40(2): 172–177.
- Cui CZ, Yang TB. The exploration of the prevalence and the determinants of the chronic disease multimorbidity patterns among Chinese middle-aged and elderly population: based on hierarchical clustering analysis and Apriori algorithm [J]. *Chinese Journal of Health Statistics*, 2023, 40(2): 172–177.(In Chinese)
- [14] 葛怀举, 董士红, 官为民, 等. 我国中老年人认知功能在文化水平和抑郁症状间的中介效应 [J]. *公共卫生与预防医学*, 2024, 35(3): 18–22.
- Ge HJ, Dong SH, Guan WM, et al. Mediating effects of cognitive function on the relationship between literacy level and depressive symptoms in middle-aged and elderly People in China [J]. *Journal of Public Health and Preventive Medicine*, 2024, 35(3): 18–22.(In Chinese)
- [15] 翟亚, 尹文强, 李万鹏, 等. 隔代照料对中老年人抑郁症状的影响——基于 2018 年 CHARLS 数据的实证研究[J]. *现代预防医学*, 2023, 50(2): 328–333.
- Zhai Y, Yin WQ, Li WP, et al. Effects of intergenerational care on depressive symptoms in middle-aged and elderly People: an empirical study based on CHARLS 2018 survey data [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2023, 50(2): 328–333.(In Chinese)
- [16] 吴政宇, 王德文. 中国老年人群抑郁特征与政策启示[J]. *中国农村卫生事业管理*, 2024, 44(3): 209–213, 161.
- Wu ZY, Wang DW. Characteristics and policy implications of depression among the elderly population in China [J]. *Rural Health Management in China*, 2024, 44(3): 209–213, 161.(In Chinese)
- [17] 廖芳, 王维, 周波, 等. 中国老年人睡眠时长与抑郁症状关系的纵向队列研究 [J]. *四川大学学报: 医学版*, 2022, 53(1): 109–113.
- Liao F, Wang W, Zhou B, et al. A longitudinal cohort study on the relationship between sleep duration and depressive symptoms in elderly Chinese [J]. *Journal of Sichuan University (Medical Science Edition)*, 2022, 53(1): 109–113.(In Chinese)
- [18] 蔡雨彤, 曹熙, 闫妍, 等. 我国中老年健康相关行为与抑郁的关联性分析[J]. *现代预防医学*, 2022, 49(20): 3836–3840.
- Cai YT, Cao X, Yan Y, et al. Correlation analysis between health-related behaviors and depression symptoms in middle-aged and elderly population in China [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2022, 49(20): 3836–3840.(In Chinese)
- [19] 邢贤晋, 王健, 高天, 等. 我国老年人日常生活活动能力与慢性病共病和抑郁症状的关系分析 [J]. *Journal of Medicine and Society*, 2023, 36(8): 123–128.
- Xing XJ, Wang J, Gao T, et al. Analysis of the relationship between activities of daily living and chronic disease comorbidity and depression symptoms in elderly people in China [J]. *Journal of Medicine and Society*, 2023, 36(8): 123–128.(In Chinese)
- [20] 张向清, 刘亚亚. 西北部某农村地区老年慢性病共病与健康自评关系研究[J]. *中国医刊*, 2024, 59(5): 538–544.
- Zhang XQ, Liu YY. Study on the relationship between chronic disease comorbidity and self-rated health among the elderly in a rural area in Northwest China[J]. *Chinese Journal of Medicine*, 2024, 59(5): 538–544.(In Chinese)

收稿日期: 2024-07-28

(上接第 4248 页)

- [13] Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Exercise physiology versus inactivity physiology: an essential concept for understanding lipoprotein lipase regulation[J]. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 2004, 32(4): 161–166.
- [14] Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, et al. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle[J]. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2010, 35(6): 725–740.
- [15] Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease [J]. *Diabetes*, 2007, 56(11): 2655–2667.
- [16] Shuval K, Leonard T, Murdoch J, et al. Sedentary behaviors and obesity in a low-income, ethnic-minority population [J]. *Journal of Physical Activity & Health*, 2013, 10(1): 132–136.

收稿日期: 2024-07-14