

中图分类号: R95 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)15-0114-05
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2026.15.020



社区老年人多重用药多因素分析与风险预测模型构建*

刘忠玲, 叶文娟, 王 琼, 李 倩[△]

(甘肃省白银市第一人民医院, 甘肃 白银 730900)

摘要:目的 分析社区老年人多重用药的危险因素,并构建风险预测模型。方法 选取甘肃省白银市2024年3月至2025年3月的164例60岁及以上常住老年人进行调查,根据是否存在多重用药(日常服用药物数量 ≥ 5 种)分为多重用药组(84例)和非多重用药(80例)。对两组患者的临床一般资料进行单因素分析,将单因素分析具有统计学意义的指标纳入多因素 Logistic 回归分析,并根据多因素 Logistic 回归系数拟合的联合数值,采用受试者工作特征(ROC)曲线构建多重用药风险预测模型。结果 单因素分析结果显示,受教育程度、居住情况、每月药物费用、患病数量、药物来源机构、年就诊次数为导致多重用药的主要影响因素($P < 0.05$);多因素 Logistic 回归分析结果显示,受教育程度[Exp(B) = 2.391, 95%CI(1.542, 3.706), $P < 0.001$],居住情况[Exp(B) = 0.320, 95%CI(0.136, 0.752), $P = 0.009$],每月药物费用[Exp(B) = 0.618, 95%CI(0.415, 0.922), $P = 0.018$],患病数量[Exp(B) = 0.114, 95%CI(0.048, 0.273), $P < 0.001$],药物来源机构[Exp(B) = 0.536, 95%CI(0.325, 0.882), $P = 0.014$],年就诊次数[Exp(B) = 0.418, 95%CI(0.179, 0.974), $P = 0.043$]均为导致多重用药的独立影响因素。ROC 曲线分析显示, AUC 为 0.886;预测敏感度为 83.3%,特异度为 82.5%;预测精确度为 83.1%,召回率为 82.1%;预测概率为 0.84。结论 导致社区老年人多重用药的主要影响因素包括受教育程度、居住情况、每月药物费用、患病数量、药物来源机构、年就诊次数,基于这些因素构建的多重用药风险预测模型具有良好的预测性能,为社区老年人多重用药风险的早期识别和干预提供了科学依据。

关键词: 社区;老年人;多重用药;危险因素;风险预测模型

Multivariate Analysis and Risk Prediction Model Construction of Polypharmacy Among Elderly People in the Community

Liu Zhongling, Ye Wenjuan, Wang Qiong, Li Qian[△]

(Baiyin First People's Hospital of Gansu Province, Baiyin, Gansu 730900, China)

Abstract: Objective To analyze the risk factors of polypharmacy among elderly people in the community, and to construct a risk prediction model. **Methods** A survey was conducted on 164 elderly residents aged 60 and above in Baiyin City, Gansu Province from March 2024 to March 2025. They were divided into the polypharmacy group (84 cases) and the non-polypharmacy group (80 cases) according to whether there were multiple medication (the kinds of daily intake drugs ≥ 5). Univariate analysis was conducted on the clinical general data of patients in the two groups. The indicators with statistical differences in the univariate analysis were included in a multivariate Logistic regression analysis. The joint values were fitted based on the multivariate Logistic regression analysis results, and a multivariate drug risk prediction model was constructed using the receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** Univariate analysis showed that the education levels, living conditions, monthly medication costs, the number of illnesses, medication source institution, and annual number of visits to hospitals were the main influencing factors for

*基金项目: 甘肃省白银市科学技术局市级外国专家项目[2025-WZ-02]; 甘肃省白银市第一人民医院院级科研课题[2023YK-07]。

第一作者: 刘忠玲, 女, 硕士研究生, 副主任医师, 研究方向为老年综合症的诊治与认知神经心理学, (电子信箱)lzl.0716@163.com。

[△]通信作者: 李倩, 女, 大学本科, 主任医师, 研究方向为老年慢性病管理与呼吸系统疾病的诊治, (电子信箱)1393673903@qq.com。

based birth cohort study[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2008, 27(2): 100-105.

[20] 吕进较, 林小春. 小儿珠珀散联合西医常规治疗风热犯肺证小儿咳嗽临床研究[J]. *新中医*, 2023, 55(2): 104-106.

[21] Sun X M, Ai L, Ran Y F, et al. Combined exploration of the mechanism of Sang Xing Decoction in the treatment of smoke-induced acute bronchitis from protein and metabolic levels[J]. *Biomed Pharmacother*, 2022, 152: 113254.

[22] 翟倩雯, 郭玥, 安黎. 麻杏石甘汤调控 FoxO 信号通路治疗呼吸道合胞病毒感染作用机制探析: 基于多数据库联合[J]. *亚太传统医药*, 2024, 20(12): 126-132.

[23] 吕燕红, 孟萍, 刘玲贞, 等. 全国名老中医傅淑清基于“痰 -

气 - 火”论治小儿咳嗽病的用药规律分析[J]. *中国当代医药*, 2025, 32(5): 122-126.

[24] 周竞颖, 来奕恬, 任玲, 等. 针刺与艾灸对哮喘大鼠肺功能及气道炎症的影响[J]. *中国中西医结合杂志*, 2023, 43(4): 469-475.

[25] 许劲松, 方伟. 止哮汤加减联合穴位埋线对支气管哮喘急性期患儿的作用观察[J]. *中国中医药科技*, 2025, 32(4): 687-689.

[26] 杨振宇, 方能. 布地奈德雾化吸入、阿奇霉素序贯疗法联合中药穴位贴敷治疗小儿支原体肺炎的效果[J]. *中外医学研究*, 2025, 23(9): 121-125.

(收稿日期: 2026-01-07; 修回日期: 2026-03-21)

polypharmacy ($P < 0.05$). The results of multiple Logistic regression analysis showed that education levels [$\text{Exp}(B) = 2.391, 95\%CI(1.542, 3.706), P < 0.001$], living conditions [$\text{Exp}(B) = 0.320, 95\%CI(0.136, 0.752), P = 0.009$], monthly medication costs [$\text{Exp}(B) = 0.618, 95\%CI(0.415, 0.922), P = 0.018$], number of illnesses [$\text{Exp}(B) = 0.114, 95\%CI(0.048, 0.273), P < 0.001$], medication source institution [$\text{Exp}(B) = 0.536, 95\%CI(0.325, 0.882), P = 0.014$], and annual number of visits to hospitals [$\text{Exp}(B) = 0.418, 95\%CI(0.179, 0.974), P = 0.043$] were independent factors for polypharmacy. The ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) was 0.886, the predictive sensitivity was 83.3%, the specificity was 82.5%, the prediction accuracy was 83.1%, and the recall rate was 82.1%. The predicted probability was 0.84. **Conclusion** The main influencing factors that lead to polypharmacy among elderly people in the community include education levels, living conditions, monthly medication costs, number of illnesses, medication source institutions, and annual number of visits to hospitals. The polypharmacy risk prediction model constructed based on these factors has good predictive performance and provides a scientific basis for early identification and intervention of polypharmacy risks among elderly people in the community.

Key words: community; elderly people; polypharmacy; risk factors; risk prediction model

随着全球人口老龄化进程的加速,老年人口数量不断攀升,老年人的健康问题已成为社会关注的焦点^[1]。社区作为老年人生活的主要场所,其健康管理状况直接影响着老年人的生活质量和社会医疗资源的分配。在老年人的健康管理中,药物治疗是重要手段之一。但由于老年人常患有多种慢性病,多需同时服用多种药物,导致多重用药现象日益普遍^[2]。多重用药不仅增加了药品不良反应(ADR)的发生风险,还可能引发药物相互作用、降低治疗依从性等系列问题,严重影响老年人的身体健康和生活质量^[3-4]。目前,国内外已有关于老年人多重用药的研究,但大多集中在医院环境中的老年人,对社区老年人的用药研究相对较少。深入了解社区老年人多重用药的影响因素,并构建有效的风险预测模型,对于优化老年人的药物治疗方案,提高药物治疗的安全性和有效性具有重要意义,也能为社区卫生服务的优化提供理论支持,以便促进社区医疗资源的合理配置,提高社区老年人的健康管理水平。基于此,本研究中选取甘肃省白银市2024年3月至2025年3月的60岁及以上常住老年人进行调查,以了解社区老年人多重用药的影响因素,并构建风险预测模型,以助力其健康管理,优化药物选择,调整用药剂量,加强用药教育,降低多重用药的发生风险,提高药物治疗的安全性和有效性。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

样本量计算:采用整群抽样法对甘肃省白银市2024年3月至2025年3月的60岁及以上常住老年人进行调查,根据公式计算样本量。样本量 = 目标总体数量² × 标准偏差 × (1 - 标准偏差) / 误差幅度。

纳入标准:临床资料完整无缺失;研究过程严格按《赫尔辛基宣言》伦理要求执行;本地常住居民;精神状态正常,无严重躯体疾病;不存在药物依赖、酗酒等情况;年龄 ≥ 60岁。

排除标准:存在视听障碍;存在智力障碍;无法完成量表调查,无法看懂、理解量表内容;文盲或无法自行完成问卷调查内容。

调查对象选择与分组:依据上述标准对患者进行筛选,符合标准者共164例,根据是否存在多重用药(日常服用药物数量 ≥ 5种)分为多重用药组(84例)和非多重用药组(80例)。本研究获甘肃省白银市第一人民医院医学伦理委员会批准(批件号:LLSC20250028)。

1.2 方法

采用问卷形式调查研究对象的临床一般资料,包括性别、年龄、受教育程度、居住情况、收入情况、药物支付方式、每月药物费用、患病数量、药物来源机构、年就诊次数、吸烟等情况。对两组患者的临床资料进行单因素分析,将有统计学意义的指标纳入回归分析,分析多重用药的影响因素。根据多因素 Logistic 回归系数拟合的联合数据,采用受试者工作特征(ROC)曲线,构建风险预测模型。曲线下面积(AUC)为0.70~0.85表示预测效能一般,>0.85表示预测效能较好。

1.3 统计学处理

采用SPSS 27.0统计学软件分析。计数资料以率(%)表示,行 χ^2 检验;计量资料以 $\bar{X} \pm s$ 表示,行独立样本 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 单因素分析

单因素分析结果显示,受教育程度、居住情况、每月药物费用、患病数量、药物来源机构、年就诊次数为导致多重用药的主要影响因素($P < 0.05$)。详见表1。

2.2 多因素 Logistic 回归分析

进行多因素 Logistic 回归分析前对数据进行赋值,其中,以是否多重用药为因变量,以表1中具有统计学意义的指标为自变量。具体赋值见表2。多因素 Logistic 回归分析结果显示,受教育程度、居住情况、每月药物费用、患病数量、药物来源机构、年就诊次数均为导致

表 1 多重用药影响因素单因素分析结果[例(%)]

Tab. 1 Results of the univariate analysis of influencing factors of polypharmacy [case (%)]				
影响因素		多重用药组 (n = 84)	非多重用药组 (n = 80)	χ^2 值 P 值
性别	男	38(45.24)	35(43.75)	0.037 0.848
	女	46(54.76)	45(56.25)	
年龄	65~69岁	18(21.43)	20(25.00)	0.635 0.888
	70~74岁	25(29.76)	21(26.25)	
	75~79岁	22(26.19)	23(28.75)	
	≥80岁	19(22.62)	16(20.00)	
受教育程度	小学及以下	28(33.33)	8(10.00)	20.362 <0.001
	初中	26(30.95)	17(21.25)	
	高中及中专	18(21.43)	35(43.75)	
	大专及以上	12(14.29)	20(25.00)	
居住情况	与配偶或子女同居	33(39.29)	52(65.00)	10.852 <0.001
	独居	51(60.71)	28(35.00)	
收入情况	≤1 000元	15(17.86)	12(15.00)	1.275 0.866
	1 001~2 000元	28(33.33)	22(27.50)	
	2 001~3 000元	20(23.81)	23(28.75)	
	3 001~4 000元	15(17.86)	16(20.00)	
	>4 000元	6(7.14)	7(8.75)	
药物支付 方式	自费	28(33.33)	19(23.75)	1.841 0.175
	医保支付	56(66.67)	61(76.25)	
每月药物 费用	≤500元	15(17.86)	27(33.75)	14.174 0.003
	501~1 000元	16(19.05)	26(32.50)	
	1 001~1 500元	33(39.29)	17(21.25)	
	>1 500元	20(23.81)	10(12.50)	
患病数量	≤3种	22(26.19)	59(73.75)	37.079 <0.001
	>3种	62(73.81)	21(26.25)	
药物来源 机构	三甲医院	21(25.00)	35(43.75)	18.931 <0.001
	社区医院	20(23.81)	30(37.50)	
	药店购买	43(51.19)	15(18.75)	
年就诊次数	<21次	29(34.52)	49(61.25)	11.735 <0.001
	≥21次	55(65.48)	31(38.75)	
吸烟	有	48(57.14)	44(55.00)	0.076 0.782
	无	46(54.76)	36(45.00)	

表 2 多因素 Logistic 回归分析变量赋值情况

Tab. 2 Allocation of variables in multivariate Logistic regression analysis		
因素	变量类型	赋值情况
是否多重用药	因变量	1为多重用药,2为非多重用药
受教育程度	自变量	1为小学及以下,2为初中,3为高中及中专,4为大专及以上
居住情况	自变量	1为与配偶或子女同居,2为独居
每月药物费用	自变量	1为≤500元,2为501~1 000元,3为1 001~1 500元,4为>1 500元
患病数量	自变量	1为≤3种,2为>3种
药物来源机构	自变量	1为三甲医院,2为社区医院,3为药店购买
年就诊次数	自变量	1为<21次,2为≥21次

多重用药的独立影响因素($P < 0.05$)。详见表 3。

2.3 多重用药风险预测模型构建

根据多因素 Logistic 回归系数拟合的联合数据,采用 ROC 曲线构建多重用药风险预测模型,结果 ROC 曲线的 AUC 及其 95% 置信区间(95%CI)为 0.886(0.835, 0.936),标准误差为 0.026, $P < 0.001$;预测敏感度为 83.3%,特异度为 82.5%,约登指数为 0.658;预测精确度为 83.1%,召回率为 82.1%, F_1 值为 0.830;预测概率为 0.84。表明基于多因素 Logistic 回归分析结果构建的风险预测模型具有较高的临床应用价值。详见图 1 至图 3。

表 3 多重用药影响因素的多因素 Logistic 回归分析结果

Tab. 3 Results of the multivariate Logistic regression analysis of factors influencing polypharmacy						
影响因素	B 值	标准误差	Wald 值	自由度	Exp(B)	EXP(B)的 95%CI P 值
受教育程度	0.872	0.224	15.197	1	2.391	(1.542, 3.706) <0.001
居住情况	-1.139	0.436	6.833	1	0.320	(0.136, 0.752) 0.009
每月药物费用	-0.481	0.204	5.550	1	0.618	(0.415, 0.922) 0.018
患病数量	-2.168	0.443	23.963	1	0.114	(0.048, 0.273) <0.001
药物来源机构	-0.624	0.254	6.023	1	0.536	(0.325, 0.882) 0.014
年就诊次数	-0.873	0.432	4.081	1	0.418	(0.179, 0.974) 0.043

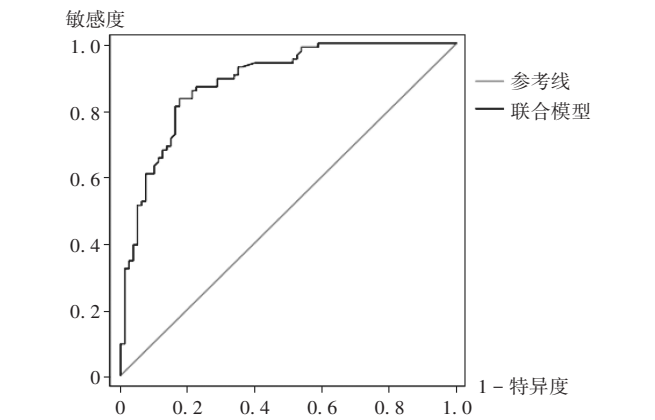


图 1 回归模型预测多重用药风险的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curves of the regression model for predicting the risk of polypharmacy

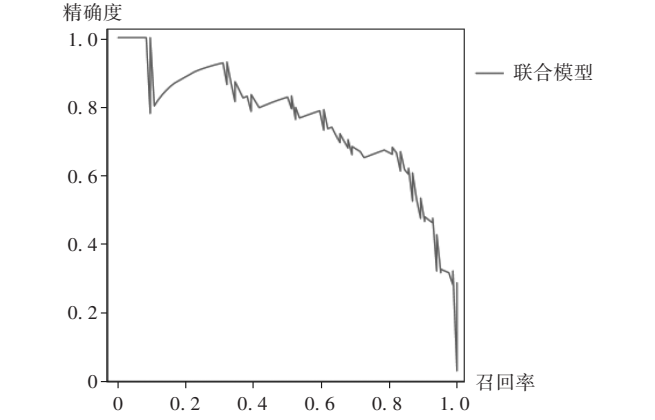


图 2 回归模型预测多重用药风险的精确召回曲线

Fig. 2 Accurate recall curve of the regression model for predicting the risk of polypharmacy

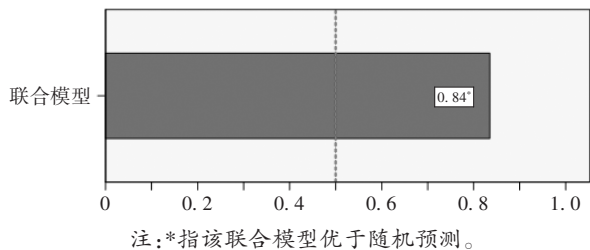


图3 回归模型预测多重用药风险的概率柱状图

Note:* indicates that the joint model is superior to the random prediction.

Fig.3 Bar chart of the regression model for predicting the probability of the risk of polypharmacy

3 讨论

近年来,医疗技术不断发展,慢性病患者的生存率升高,但多重用药问题也愈发突出^[5]。据世界卫生组织(WHO)统计,65岁以上老年人中有超过50%的人需同时服用5种或更多药物。这种复杂的用药模式可能导致药物相互作用、药效降低、副作用增加等问题^[6-7]。此外,由于老年人生理机能减退,其药物代谢和排泄能力减弱,进一步加剧了多重用药风险。多重用药不仅增加了药物相互作用的风险,还可能引发系列ADR,严重影响老年人的生活质量和健康状况^[8]。目前,关于多重用药的研究主要集中于单一因素的影响分析,全面理解多重用药的复杂性并开发有效的风险评估工具显得尤为重要,构建能准确预测多重用药风险的模型,可对多重用药老年人的健康管理提供参考。

本研究结果显示,受教育程度、居住情况、每月药物费用、患病数量、药物来源机构、年就诊次数均为导致多重用药的独立影响因素($P < 0.05$)。受教育程度较低的老年人更易出现多重用药情况,这可能是由于受教育程度影响老年人对健康知识和药物信息的获取与理解能力。Christopher等^[9]的研究指出,受教育程度低的老年人可能对疾病的认知不足,对治疗方案和药物用量存在理解困难,可能导致用药依从性差或剂量改变。Yao等^[10]的研究也指出,老年人面对多种疾病及其药物时,缺乏有效管理药物的能力,易忽视药物间的相互作用和潜在风险。此外,受教育程度低的老年人可能更倾向于依赖医师的处方,无法正确描述服药过程中出现的问题表现,在缺乏全面信息的情况下,医师可能无法及时调整药物方案,从而增加多重用药风险^[11]。独居老人在生活中缺乏家人的监督和照顾,在用药过程中可能缺乏必要的提醒和帮助,可能由于记忆力减退等原因忘记服药时间或剂量,导致用药不规律^[12]。另外,独居老人在出现ADR或身体不适时,难以及时向他人求助,无法及时调整用药方案。Washington等^[13]的研究指出,与家人同住的老年人可得到家人的关心和照

顾,家人能协助其管理药物,提醒按时服药,监督用药情况,及时发现并处理药物相关问题,从而降低多重用药的发生风险。较高的药物费用可能提示老年人患有多种疾病,需服用多种药物进行治疗。多种疾病的治疗往往需要联合用药,从而增加了多重用药的可能性。药物费用过高可能给老年人带来经济压力,部分老年人可能为了节省费用而自行调整用药方案,如减少药物剂量或停药,这可能导致疾病控制不佳,进而需增加药物种类或调整治疗方案,进一步加重多重用药的情况^[14-15]。Hui等^[16]的研究指出,经济压力也可能使老年人无法及时就医进行全面的身体检查和药物调整,使多重用药问题无法得到及时解决。患有多种慢性病的老年人需同时服用多种药物,以控制不同疾病的症状。多种疾病的治疗方案可能相互影响,使药物剂量和用药时间的调整更复杂^[17]。Ma等^[18]的研究指出,患病数量多的老年人身体机能下降,对药物的耐受性降低,更易出现ADR,进一步增加了药物治疗的复杂性。若获取药物的机构不同,可能导致医师对其病情了解不够全面,在开具处方时可能存在重复用药或药物相互作用未被充分考虑的情况。另外,若从公共药店购药,导购人员向其推荐其他药物,导致服药的种类较多、较杂。就诊次数多意味着老年人病情较复杂或不稳定,需频繁调整治疗方案和药物剂量。每次就诊时医师都可能会根据病情变化增加或更换药物,导致药物种类逐渐增多^[19]。且频繁就诊可能使老年人接触到不同的医师,不同医师的用药习惯和治疗理念可能存在差异,在沟通不充分的情况下,易出现重复用药或不合理用药的情况。Zhang等^[20]的研究指出,就诊次数多也可能反映老年人对自身健康状况过度关注,主动要求医师开具更多药物,从而增加多重用药的可能性。

本研究基于多因素 Logistic 回归系数拟合的联合数据进行 ROC 曲线预测分析结果显示,AUC 为 0.886,表明该风险预测模型能较好地地区分多重用药和非多重用药;预测敏感度为 83.3%,表明模型能准确识别出大部分多重用药,减少了漏诊的可能性;特异度为 82.5%,表明模型对非多重用药的判断也较准确,降低了误诊率;预测精确度为 83.1%,表明模型整体预测的准确性较高;召回率为 82.1%,进一步强调了模型对多重用药的识别能力。预测概率为 0.84,表明模型给出的预测结果具有较高的可信度。这些结果均提示,该风险预测模型在社区老年人多重用药的预测中具有实际应用价值,可为社区卫生服务机构和医师提供有效的风险识别工具,以便早期识别多重用药高风险

人群,及时采取干预措施。

综上所述,社区老年人多重用药的主要影响因素包括受教育程度、居住情况、每月药物费用、患病数量、药物来源机构、年就诊次数,这些因素从不同角度反映了社区老年人在药物治疗过程中面临的多种问题和挑战。基于这些影响因素构建的风险预测模型具有良好的预测效能,为社区老年人多重用药的早期识别和干预提供了科学依据。在未来的社区健康管理和临床实践中,应针对这些影响因素采取相应措施。对于受教育程度低的老年人,应加强健康教育和药物知识普及,提高其健康素养和用药管理能力。关注独居老人的生活状况,建立社区关爱机制,为独居老人提供必要的用药提醒和照顾服务。对于药物费用过高的老年人,应探索合理的医疗保障政策和药物援助机制,减轻他们的经济负担。应加强不同医疗机构间的信息共享和沟通协作,避免重复用药和不合理用药。同时,医师在为老年人制订治疗方案时,应综合考虑其整体情况,尽量简化用药方案,减少药物种类,提高药物治疗的安全性和有效性。通过多方面的努力,共同降低社区老年人多重用药的发生风险,提高其生活质量。

参考文献

- [1] Han Y, Quan X P, Chuang Y C, et al. A multi - omics analysis for the prediction of neurocognitive disorders risk among the elderly in Macao[J]. Clin Transl Med, 2022, 12(6): e909.
- [2] Zhang R Y, Zhang Z Y, Peng Y C, et al. The multi - subject cooperation mechanism of home care for the disabled elderly in Beijing: a qualitative research[J]. BMC Prim Care, 2022, 23(1): 186.
- [3] Cole J A, Gonçalves - Bradley D C, Alqahtani M, et al. Interventions to improve the appropriate use of polypharmacy for older people[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2023, 10(10): CD008165.
- [4] Glue P, Loo C, Fam J, et al. Extended - release ketamine tablets for treatment - resistant depression: a randomized placebo - controlled phase 2 trial[J]. Nat Med, 2024, 30(7): 2004 - 2009.
- [5] Luo Y, Chen Y M, Wang K P, et al. Associations between multimorbidity and frailty transitions among older Americans [J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2023, 14(2): 1075 - 1082.
- [6] Li R H, He Y T, Sun X B, et al. The long - term survival of esophageal cancer in elderly patients: A multi - center, retrospective study from China [J]. Cancer Med, 2023, 12(4): 4852 - 4863.
- [7] Chen Z X, Schwartz M, Gu L H, et al. Development and validation of safety and efficacy - associated risk calculator for hepatocellular carcinoma in the elderly after resection (SEARCHER): A multi - institutional observational study[J]. Int J Surg, 2022, 10(6): 106842.
- [8] Wernecke K, Hintzer K, Rockenbach K, et al. Medication review in multi - morbid geriatric patients: A training program for pharmacy students in Germany [J]. Curr Pharm Teach Learn, 2022, 14(10): 1274 - 1282.
- [9] Christopher C M, Blebil A Q, Bhuvan K C, et al. Medication use problems and factors affecting older adults in primary health-care[J]. Res Social Adm Pharm, 2023, 19(12): 1520 - 1530.
- [10] Yao K J, Xie Y N, Wang J L, et al. Gut microbiota: a newly identified environmental factor in systemic lupus erythematosus[J]. Front Immunol, 2023, 14: 1202850.
- [11] Fu L, Feng X Q, Jin Y Y, et al. Symptom Clusters and Quality of Life in Gastric Cancer Patients Receiving Chemotherapy[J]. J Pain Symptom Manage, 2022, 63(2): 230 - 243.
- [12] Guarano A, Capozzi A, Cristodoro M, et al. Alpha Lipoic Acid Efficacy in PCOS Treatment: What Is the Truth? [J]. Nutrients, 2023, 15(14): 3209.
- [13] Washington F, Langdon D. Factors affecting adherence to disease - modifying therapies in multiple sclerosis: systematic review[J]. J Neurol, 2022, 269(4): 1861 - 1872.
- [14] Du F P, Li J J, Zhang S Q, et al. Oxidative stress in hair follicle development and hair growth: Signalling pathways, intervening mechanisms and potential of natural antioxidants [J]. J Cell Mol Med, 2024, 28(12): e18486.
- [15] Zhou Y J, Tang J S, Lan J Q, et al. Honokiol alleviated neurodegeneration by reducing oxidative stress and improving mitochondrial function in mutant SOD1 cellular and mouse models of amyotrophic lateral sclerosis [J]. Acta Pharm Sin B, 2023, 13(2): 577 - 597.
- [16] Hui X F, Cao L, Xu T, et al. PSMD12 - Mediated M1 Ubiquitination of Influenza A Virus at K102 Regulates Viral Replication[J]. J Virol, 2022, 96(15): e0078622.
- [17] Castañeda - Barba S, Top E M, Stalder T. Plasmids, a molecular cornerstone of antimicrobial resistance in the One Health era[J]. Nat Rev Microbiol, 2024, 22(1): 18 - 32.
- [18] Ma Y N, Jiang X M, Tang W, et al. Influence of intermittent fasting on autophagy in the liver[J]. Biosci Trends, 2023, 17(5): 335 - 355.
- [19] Karaoğlu F, Miçoğlu K S, Çalışkan M K. Outcome of single - versus two - visit root canal retreatment in teeth with periapical lesions: A randomized clinical trial[J]. Int Endod J, 2022, 55(8): 833 - 843.
- [20] Zhang C W, Wang Y N, Ge X L. Lenalidomide use in multiple myeloma (Review)[J]. Mol Clin Oncol, 2023, 20(1): 7.

(收稿日期: 2025 - 07 - 14; 修回日期: 2026 - 06 - 26)