

智能药箱改善中老年多重用药患者服药依从性的随机对照研究

于飞, 张红军, 刘照元

Effect of smart medication boxes on medication adherence in middle-aged and older patients with polypharmacy: a randomized controlled trial

YU Fei, ZHANG Hongjun, LIU Zhaoyuan

在线阅读 View online: <http://yxsj.smmu.edu.cn/cn/article/doi/10.12206/j.issn.2097-2024.202604008>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

基于真实世界数据的药物利用研究综述

Review of drug utilization research based on real-world data

药学实践与服务. 2024, 42(6): 238-243 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202312010

某二级医院稳定期慢性阻塞性肺疾病患者吸入治疗依从性及其影响因素

Study on the treatment compliance and influencing factors of inhalation therapy in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease

药学实践与服务. 2025, 43(7): 362-366 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202204094

门诊患者线上智能用药随访平台的建立与应用

The establishment and application of an online intelligent medication follow-up platform for outpatient patients

药学实践与服务. 2026, 44(6): 317-321 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202408025

综合用药管理在糖尿病患者管理中的实践

The practice of comprehensive medication management in the management of diabetic patients

药学实践与服务. 2025, 43(10): 514-518, 524 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202402037

硝苯地平在高血压孕妇中的药物毒性：基于FAERS数据库的真实世界研究

Drug toxicities of nifedipine in pregnant women with hypertension: a real-world study based on FAERS database

药学实践与服务. 2025, 43(6): 307-312 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202501001

机器学习在肾病综合征患者他克莫司个体化用药中的应用

Application of machine learning in individualized medication of tacrolimus in patients with nephrotic syndrome

药学实践与服务. 2024, 42(6): 227-230, 243 DOI: 10.12206/j.issn.2097-2024.202310007



关注微信公众号，获得更多资讯信息

· 药事管理 ·

智能药箱改善中老年多重用药患者服药依从性的随机对照研究

于 飞^{1,2}, 张红军³, 刘照元⁴ (1. 辽宁省基础医学研究所, 辽宁 沈阳 110101; 2. 辽宁医药职业学院智慧养老与健康管理学院, 辽宁 沈阳 110101; 3. 武警辽宁省总队医院第三普通外科, 辽宁 沈阳 110034; 4. 海军军医大学药理学系, 上海 200433)

[摘要] **目的** 探讨智能药箱在真实世界场景中对中老年人多重用药患者用药依从性的干预效果。**方法** 采用单中心随机对照试验, 纳入某三级甲等综合性医院甲乳外科长期随访管理的中老年多重用药患者 147 例, 按随机分配原则分为干预组(73 例)和对照组(74 例)。干预组采用智能药箱进行用药提醒与记录, 对照组接受常规用药指导。分别于基线、6 个月和 12 个月进行随访, 通过自我报告和药片计数评价用药依从性, 并记录死亡与再住院复合终点。采用重复测量资料分析方法比较两组依从性变化, 采用 Logistic 回归模型分析主要结局差异。**结果** 6 个月时, 干预组药片计数依从性高于对照组 [94.6%(95% 置信区间: 92.8%~96.7%) vs. 90.3%(95% 置信区间: 88.5%~92.3%), $P=0.002$]; 12 个月时, 干预组药片计数依从性仍高于对照组 [95.3%(95% 置信区间: 93.9%~97.0%) vs. 88.4%(95% 置信区间: 87.2%~90.8%), $P=0.001$]。12 个月时, 干预组自我报告依从性亦高于对照组($P=0.019$)。在调整护理水平和健康相关生活质量后, 两组死亡与再住院复合终点差异未达到统计学意义。**结论** 智能药箱可有效提高中老年多重用药患者的客观用药依从性, 并有助于改善长期用药管理行为; 其对主要临床结局的影响仍需进一步研究验证。

[关键词] 智能药箱; 多重用药; 真实世界研究; 依从性

[文章编号] 2097-2024(2026)00-0001-05

[DOI] 10.12206/j.issn.2097-2024.202604008

Effect of smart medication boxes on medication adherence in middle-aged and older patients with polypharmacy: a randomized controlled trial

YU Fei^{1,2}, ZHANG Hongjun³, LIU Zhaoyuan⁴ (1. Liaoning Institute of Basic Medical Sciences, Shenyang 110101, China; 2. School of Smart Elderly Care and Health Management, Liaoning Vocational College of Medicine, Shenyang 110101, China; 3. Department of Third General Surgery, Liaoning Corps Hospital of Chinese People's Armed Police Forces, Shenyang 110034, China; 4. School of Pharmacy, Naval Medical University, Shanghai 200433, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the effect of smart medication boxes on medication adherence among middle-aged and older patients with polypharmacy, defined as the concurrent use of five or more medications. **Methods** A single-center randomized controlled trial was conducted in 147 middle-aged and older patients with polypharmacy under long-term follow-up management at a tertiary hospital. Participants were randomly assigned to the intervention group ($n=73$) or the control group ($n=74$). The intervention group received smart medication box-based reminders and monitoring, while the control group received routine medication guidance. Follow-up assessments were performed in baseline, 6 months, and 12 months. Medication adherence was evaluated by self-report and pill count, and the composite endpoint of death and rehospitalization was recorded. Repeated-measures analysis was used to compare changes in adherence between groups, and logistic regression was used to analyze the primary outcome. **Results** At 6 months, pill count-based adherence was significantly higher in the intervention group than in the control group [94.6% (95% confidence interval: 92.8%–96.7%) vs. 90.3% (95% confidence interval: 88.5%–92.3%), $P=0.002$]. At 12 months, pill count-based adherence remained higher in the intervention group [95.3% (95% confidence interval: 93.9%–97.0%) vs. 88.4% (95% confidence interval: 87.2%–90.8%), $P=0.001$]. Self-reported adherence was also significantly higher in the intervention group at 12 months ($P=0.019$). After adjustment for nursing level and health-related quality of life, no significant difference was observed between groups in the composite endpoint of death and rehospitalization. **Conclusion** Smart medication boxes can effectively improve objective medication adherence in middle-aged and older patients with polypharmacy and may help

[基金项目] 辽宁省教育厅高校基本科研项目(LJ212414289008)

[作者简介] 于 飞, 博士, 副教授, 研究方向: 临床药物合理使用, Email: yufei1@lnvcm.edu.cn

[通信作者] 张红军, 副主任医师, 研究方向: 甲状腺及乳腺外科, Email: hjzh1108@163.com; 刘照元, 副教授, 研究方向: 药事管理, Email: bellon@126.com

optimize long-term medication management. Their effect on major clinical outcomes still requires further validation.

[Key words] smart medication box; polypharmacy; real-world study; medication adherence

随着全球人口老龄化进程加速,多病共存已成为这一群体的普遍健康特征。在甲乳外科长期随访管理中,部分甲状腺癌或乳腺癌术后患者除需持续接受专科相关药物治疗外,还常合并高血压、糖尿病等慢性病,形成多重用药状态。患者常需同时服用内分泌治疗药物、钙剂、维生素 D、心血管药物等多种药物,“多重用药”现象同样日益凸显,通常将同时服用 ≥ 5 种药物定义为多重用药^[1-2],其在老年慢性病人中较为常见^[3]。这一普遍存在的用药模式虽旨在满足治疗需求,却也伴随风险,亟待关注与管理。

多重用药可增加老年患者不合理用药和潜在不适当用药风险^[4],还可能因处方瀑布、治疗重复或使用不适当药物而直接危害老年患者的生理功能与生命安全^[5]。更为关键的是,复杂的用药方案对老年人的服药管理能力构成了严峻挑战。由于记忆力减退、认知功能下降,同时面对不同剂型、频次与服用时间的多种药物,老年人往往容易出现漏服、错服、重复服用或自行停药等问题,导致其用药依从性显著降低^[6]。而依从性不足会直接削弱治疗效果,引发病情波动或加重,研究证实这将显著提升患者再入院风险,加重其疾病负担^[7]。因此,老年人多重用药现状与其伴生的低服药依从性问题,已成为影响老年健康质量、加剧公共卫生系统压力的突出矛盾。

在此现实困境下,探索行之有效的干预策略以提升老年多重用药患者的服药依从性,成为临床与护理研究的迫切议题。近年来,物联网与人工智能技术的融合为创新用药管理模式提供了契机。智能药箱作为一种用药依从性的辅助工具,通过集成定时提醒、用药记录、异常警报及数据远程传输等功能,能够为居家老年人提供实时的服药辅助与监督^[8]。同时,其收集的连续、真实用药数据,结合人工智能分析,可为医护人员提供精准的依从性评估与早期风险预警,从而实现从被动应对到主动管理的模式转变^[9-10]。然而,此类技术工具在真实世界场景中,尤其是对服药依从性等关键行为指标的影响,尚需更多实证证据支持。本研究旨在基于真实世界数据,分析智能药箱对改善老年多重用药患者服药依从性的实际效果,以期为智慧医疗在老年健康管理中的科学应用提供实践依据。

1 资料和方法

1.1 研究对象

本研究是一项临床随机对照试验(RCT),研究对象是 2020 年 6 月至 2023 年 5 月某三级甲等综合性医院甲乳外科长期随访管理患者。纳入标准:①年龄 60~75 周岁之间;②确诊甲状腺癌或乳腺癌术后,还至少有 1 种慢性非传染性疾病,并同时服用 ≥ 5 种药物;③服药记录完整,随访时间 ≥ 1 个月;④对本研究方案知情,同意参加研究并自愿签署知情同意书者。排除标准:①年龄小于 60 岁或大于 75 周岁;②认知障碍无法配合;③不愿意签署知情同意书者;④中途退出管理项目者。本研究通过中国人民武装警察部队辽宁省总队医院医学伦理委员会(20260714001)。

1.2 研究方法

1.2.1 临床资料收集

本研究为单中心、两组平行随机对照试验。按照年龄组(60~64 岁、65~70 岁和 ≥ 71 岁)进行分层后,采用区组随机方法将受试者分配至干预组和对照组,区组大小为 4。随机分配方案由不参与受试者招募和数据采集的统计分析人员保存。由于干预措施具有可识别性,医生、药师、患者及其家属未实施盲法;主要结局及部分次要结局由对分组设盲的研究助理进行评估。干预组采用智能药箱进行服药管理,药箱设定服药计划,定时提醒并记录实际开箱时间,数据自动上传至云端护理平台;对照组接受常规用药指导,每次当面随访时由医务人员叮嘱按时服药。所有对象在基线、6 个月、12 个月随访,完成问卷调查、药片计数,相应慢性病病情(高血压、高血糖、高血脂和类风湿关节炎)进展,部分受试者合并心脑血管疾病,使用阿司匹林进行二级预防。

1.2.2 智能药箱功能描述

所用智能药箱为基于物联网与人工智能技术开发,具备以下功能特点:①服药提醒:根据医嘱设定计划,定时声光提示患者服药;②自动记录:开箱行为自动记录实际服药时间;③异常报警:漏服、延迟服药超时未开箱时,系统自动推送警报至患者家属和护理人员;④远程监控:护理团队可实时查看患者服药行为数据,定期生成用药依从性评估报告。

1.2.3 指标定义与评价方法

①若实际服药记录缺失记为“—”,认定漏服一次;②漏服率=漏服次数/计划服药次数 $\times 100\%$ 。潜在不适当用药是指依据老年人用药适宜性标准判断,在疗效或安全性方面可能存在风险、应谨慎使用或避免使用的药物^[4-5]。③自我报告依从性采用结构化一对一访谈方式,于基线、6个月、12个月随访时,由对分组设盲的研究助理现场询问。核心问题包括过去4周内是否存在漏服、错服、擅自减量/停药、未按时间服药等情况,按完全依从、部分依从、不依从三级判定,并转换为依从率进行统计。(4)采用设盲调查员独立访谈,避免诱导性提问,统一询问话术与判定标准;对认知功能欠佳的患者,允许家属在场但不得代为回答,确保结果来自患者本人;强调数据仅用于科研分析、匿名处理,降低社会期望偏倚;自我报告结果与药片计数结果进行交叉核验,不一致者当日复核或24小时内电话回访确认。

1.2.4 对照组药片计数标准化操作流程

统一发药与回收,对照组在基线、6个月随访时,由研究护士定量发放包装完整的药品,准确记录发放片数、规格与疗程;规范剩余药片回收与计数,6个月、12个月随访时,现场回收剩余药品、药板、药盒,由设盲双人独立逐片计数并签字确认;明确缺失与异常处理规则,无法回收、丢失、丢弃、过期的药片单独记录,不计入实际服用数,剩余片数+服用片数与发放片数严重不符时,标记为可疑数据并在统计时说明;统一判定标准,依从率=(实际服用片数/计划服用片数) $\times 100\%$,与干预组智能药箱记录的判定规则完全一致,确保两组数据可比。

1.3 统计学处理

根据前期研究和文献资料,结合检验水准 $\alpha=0.05$ 、把握度 $1-\beta=0.80$ 及约10%的失访率进行样本量估算,理论所需样本量约为170例。受疫情及实际招募条件限制,最终纳入147例,干预组共招募73人,对照组共招募74人。采用IBM SPSS Statistics 19.0软件进行统计分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。计量资料先进行正态性检验,符合正态分布者以均数 $\pm$ 标准差表示,组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布资料以中位数(四分位间距)表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。两组在基线、6个月和12个月随访时的服药依从性变化采用重复测量资料分析方法进行比较;主要结局(死亡与再住院复合终点)采用Logistic回归模型

进行分析,并校正护理水平和健康相关生活质量等因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线水平及服药基本情况

2020年6月至2022年5月,共筛选192名研究对象,其中35名认为无需药箱提醒,6名基线资料不完整,4名在随访早期退出研究,最终147名纳入统计分析。研究对象年龄(67.5 ± 8.4)岁,女性76名(52.0%);干预73人,对照组74人;11人(7.5%)在随访12个月内死亡。基线水平下,受试者被诊断患病种类平均(4.6 ± 2.3)种,服用常规药物中位数6(5~8)种,其中75人(51.0%)服用过1种或以上潜在不适当用药,且有14(9.3%)人曾在参与研究前6个月内至少跌倒过1次,出现不同程度骨折。干预组受试者的吸烟率低于对照组,差异有统计学意义,其他基线特征相似(表1)。两组在基线水平,用药物计数、潜在不适当用药使用和药物类别分布差异无统计学意义(表2)。

表1 受试者基线特征

基本特征	干预组($n=73$)	对照组($n=74$)	P 值
年龄(岁)	67.4 $\pm$ 8.1	67.6 $\pm$ 8.7	0.983
性别			0.432
女性	49(54.0)	36(49.9)	
男性	24(46.0)	38(50.1)	
BMI(体重kg/身高m ²)	23.4 $\pm$ 5.2	23.8 $\pm$ 4.7	0.858
吸烟			0.013
是	23(31.2)	29(39.8)	
否	50(68.8)	45(60.2)	
饮酒			0.617
是	42(58.0)	46(62.8)	
否	31(42.0)	28(37.2)	
医保			0.444
是	49(66.9)	47(63.9)	
否	24(33.1)	27(36.1)	
护理			0.059
是	39(53.8)	36(48.5)	
否	34(46.2)	38(51.5)	
健康生活质量评分中位数(四分位间距)	0.8(0.6, 0.9)	0.8(0.6, 0.9)	0.929
其他疾病种类	4.3 $\pm$ 0.9	4.1 $\pm$ 1.2	0.376
糖尿病	9(12.8)	10(13.7)	0.319
高血压	8(11.0)	8(11.2)	0.725
类风湿关节炎	4(5.5)	5(6.7)	0.167
药物种类中位数(四分位间距)	6(5, 8)	6(5, 8)	0.943
潜在不适当用药中位数(四分位间距)	0(0, 1)	0(0, 1)	0.962

注:计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 或中位数(四分位间距)表示,计数资料以例数(%)表示。

表 2 受试者基线常规药物及潜在不适当用药情况

药物名称	干预组(<i>n</i> =73)	对照组(<i>n</i> =74)	<i>P</i> 值
常规药物			
左甲状腺素钠	28(38.4)	24(32.1)	0.687
碘[131I]化钠	17(23.3)	17(22.7)	0.775
他莫昔芬	10(13.9)	10(13.6)	0.894
盐酸二甲双胍	21(29.1)	19(25.5)	0.307
来氟米特	5(6.6)	5(7.0)	0.095
潜在不适当药物			
含铝镁抗酸药	5(7.1)	5(7.2)	0.883
H2受体拮抗	6(7.6)	5(6.8)	0.146
帕罗西汀	2(2.9)	3(4.3)	0.115
盐酸曲马多	2(2.7)	2(2.7)	0.889
利培酮	1(1.8)	1(1.3)	0.063
其他潜在不适当药物	20(27.4)	23(31.1)	0.757

2.2 服药依从性效果

采用一般线性模型分析智能药箱对受试者服药依从性的干预效果(表 3)。在校正年龄、吸烟、饮酒及医保等因素后,6 个月时,两组自我报告依从性差异无统计学意义($P=0.105$);但药片计数依从性方面,干预组高于对照组 [94.6%(95% 置信区间:

92.8%~96.7%)vs. 90.3%(95% 置信区间: 88.5%~92.3%), $P=0.002$]。12 个月时,干预组自我报告依从性和药片计数依从性均高于对照组,差异均有统计学意义(分别为 $P=0.019$ 和 $P=0.001$)。两组依从性数据均经统一质控,数据可靠、具有可比性。

表 3 智能药箱干预 6 个月和 12 个月后的服药依从性比较

	调整后估计值(95%置信区间)		<i>P</i> 值
	干预组(<i>n</i> =73)	对照组(<i>n</i> =74)	
6个月			
自我报告依从性	97.5(96.5, 98.9)	96.2(94.1, 97.2)	0.105
药片计数依从性(%)	94.6(92.8, 96.7)	90.3(88.5, 92.3)	0.002
12个月			
自我报告依从性	97.2(95.8, 98.6)	95.6(93.2, 97.4)	0.019
药片计数依从性(%)	95.3(93.9, 97.0)	88.4(87.2, 90.8)	0.001

2.3 智能药箱对受试者主要结局的影响

采用 Logistic 回归分析两组主要结局差异,并校正护理水平和健康相关生活质量评分。结果显示,6 个月和 12 个月随访时两组主要结局差异均未达到统计学意义(表 4)。

表 4 调整护理水平和健康相关生活质量后随访主要结局(死亡和再住院复合终点)的比较

	干预组(<i>n</i> =73)		对照组(<i>n</i> =74)		调整OR(95% 置信区间)	<i>P</i> 值
	总例数	结局例数(%)	总例数	结局例数(%)		
基线	73	11(15.1)	74	13(17.6)	—	
6个月	61	12(19.7)	64	18(28.1)	0.70(0.35~1.26)	0.134
12个月	51	12(23.5)	56	17(30.4)	0.69(0.31~1.08)	0.092

注:总例数为各随访时点完成现场随访及资料采集的受试者人数,主要结局为随访期内首次发生死亡或再住院。死亡病例作为复合终点事件计入分析,不从分析分母中剔除;同一受试者同时发生再住院和死亡时仅计为1例复合终点事件。OR为校正护理水平和健康相关生活质量后的比值比。

3 讨论

本研究基于真实世界场景,采用随机对照设计,系统评价了智能药箱对中老年多重用药患者用药依从性的干预效果。结果显示,与常规用药指导相比,智能药箱干预能够提高患者的用药依从性,且在药片计数这一相对客观的评价指标中表现更为明显。具体而言,干预组在 6 个月和 12 个月时药片计数依从性分别为 94.6% 和 95.3%,均高于对照组的 90.3% 和 88.4%;此外,自我报告依从性在 12 个月时亦高于对照组,提示智能药箱对长期用药行为具有持续改善作用。该结果表明,智能药箱在中老年多重用药患者长期管理中具有较好的应用价值。

中老年多重用药患者由于合并疾病较多、用药种类复杂、服药时间分散,往往更容易出现漏服、错服或自行停药等问题,进而影响整体治疗效果^[1,6-7]。

既往研究表明,健康宣教、定期随访等传统干预方式虽可在一定程度上改善依从性,但其长期维持效果有限^[7,11]。与此相比,智能药箱能够通过定时提醒、开箱记录和异常预警等方式,为患者提供持续性的用药支持^[8-10]。本研究中,干预组在 6 个月时药片计数依从性已显著优于对照组,而自我报告依从性在 12 个月时才显示组间差异,提示药片计数较自我报告更敏感,更能反映患者真实的用药行为。这一结果与已有研究关于客观监测工具优于主观自报的结论基本一致,也说明智能药箱在提高依从性评估客观性方面具有一定优势。

从临床管理角度看,甲状腺癌或乳腺癌术后中老年患者除需进行专科相关药物治疗外,往往还合并高血压、糖尿病等慢性疾病,需要长期联合应用多种药物,因而更容易形成用药方案复杂、依从性下降的情况^[1-2,6]。本研究结果提示,智能药箱不仅可作为家庭药学服务的辅助工具,也可作为甲乳外科

长期随访患者的院外管理提供支持。特别是在专科随访逐步向家庭和社区延伸的背景下,智能药箱所具备的提醒、记录与异常预警功能,有望提高专科治疗与基础疾病管理的协同性,为中老年多重用药患者提供更连续的健康管理支持^[8-10]。

在主要结局方面,尽管智能药箱显著改善了用药依从性,但在死亡与再住院复合终点上,两组差异未达到统计学意义。出现这一结果,可能与以下因素有关:①本研究实际纳入样本量少于理论估算样本量,统计效能可能不足以检出主要结局的较小差异;②研究对象合并多种慢性疾病,影响死亡与再住院的因素较多,单一依从性干预措施的作用可能被稀释;③12 个月随访时间仍相对有限,智能药箱对临床结局的潜在获益可能需要更长期观察才能体现。既往研究也提示,单一管理措施对多病共存老年患者临床结局的改善往往有限,需要与综合性慢病管理策略相结合^[12-13]。因此,本研究结果更支持智能药箱对用药行为的改善作用,而其对主要临床结局的影响仍需在更大样本、多中心及更长期研究中进一步验证。

本研究还提示,在真实世界场景下,智能药箱的价值不仅体现在依从性改善本身,还体现在为医务人员提供更为客观的患者用药行为数据支持。与单纯依赖患者回忆或门诊口头询问相比,智能药箱记录的开箱与提醒信息更有助于识别长期管理中的高风险人群,并为后续药学服务、护理干预及智慧养老场景中的连续管理提供依据^[8-10]。因此,从应用前景看,智能药箱可进一步嵌入中老年慢病管理、社区居家照护和专科术后长期随访体系中,作为提高用药管理效率和优化患者依从性的重要辅助工具^[14]。

本研究亦存在一定局限性。首先,本研究为单中心随机对照试验,样本来源相对集中,结果的外推性仍有限。其次,本研究主要采用自我报告和药片计数评价用药依从性,虽能在一定程度上反映患者真实用药行为,但未采用 MMAS-8 等标准化依从性量表,可能影响与其他研究结果的横向可比性。再次,实际纳入样本量少于理论估算样本量,可能降低主要结局分析的把握度。最后,研究对象主要来源于甲乳外科术后长期管理人群,虽有助于体现专科应用场景,但对其他慢病管理人群的适用性仍需进一步验证。未来可结合标准化依从性量表、客观监测指标以及多中心研究设计,进一步评

价智能药箱在中老年多重用药管理中的综合价值。

4 结论

总体而言,智能药箱作为一种基于信息化技术的用药管理工具,可在一定程度上改善甲状腺癌或乳腺癌术后多重用药患者的服药依从性,并有助于规范服药行为。在老龄化背景下,智能药箱在慢性病长期管理中的应用具有一定推广价值,未来可结合药学服务和智慧医疗模式,进一步探索其在老年健康管理中的综合应用效果。

【参考文献】

- [1] BONANNO E G, FIGUEIREDO T, MIMOSO I F, et al. Polypharmacy prevalence among older adults based on the survey of health, ageing and retirement in Europe: an update[J]. *J Clin Med*, 2025, 14(4): 1330.
- [2] FRIED T R, NIEHOFF K, TJIA J, et al. A Delphi process to address medication appropriateness for older persons with multiple chronic conditions[J]. *BMC Geriatr*, 2016, 16(1): 67.
- [3] 周磊, 张碧华, 高素强. 2008—2011 年卫生部北京医院门诊消化系统中成药应用分析 [J]. *中国医院用药评价与分析*, 2013, 13(4): 320-323.
- [4] 朱磊, 沈洪, 张声生, 等. 清热祛湿、凉血化瘀法治疗中度活动期溃疡性结肠炎大肠湿热证多中心、随机对照、双盲的临床研究 [J]. *中国中西医结合消化杂志*, 2021, 29(10): 681-685, 690.
- [5] 罗娅婵, 孔令娜, 吕琼, 等. 中国社区老年人潜在不适当用药发生率及相关因素的 Meta 分析 [J]. *中国全科医学*, 2023, 26(13): 1605-1612.
- [6] 闫雪莲, 杜光心, 孙晓红. 老年人合理用药的重要性 [J]. *中国临床保健杂志*, 2023, 26(5): 718-720.
- [7] 曹正. 临床药师指导对老年慢性病患者合理用药及依从性的影响分析 [J]. *中国现代药物应用*, 2024, 18(6): 160-163.
- [8] 赵培, 解丹婷, 孟卓. 老年人家用智能药箱的设计与研究 [J]. *机械设计与制造工程*, 2021, 50(9): 49-52.
- [9] 李苗苗, 王宇, 左仲琪, 等. 智慧护理的概念界定与内容分析 [J]. *护理学杂志*, 2024, 39(11): 9-14.
- [10] 胡燕, 王红云, 王汕珊. 智慧居家照护的现状与未来 [J]. *护理实践与研究*, 2016, 13(24): 17-19.
- [11] YOUNG E H, PAN S, YAP A G, et al. Polypharmacy prevalence in older adults seen in United States physician offices from 2009 to 2016[J]. *PLoS One*, 2021, 16(8): e0255642.
- [12] ANDERSON K, FREEMAN C, FOSTER M, et al. GP-led deprescribing in community-living older australians: an exploratory controlled trial[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2020, 68(2): 403-410.
- [13] ZECHMANN S, SENN O, VALERI F, et al. Effect of a patient-centred deprescribing procedure in older multimorbid patients in Swiss primary care - A cluster-randomised clinical trial[J]. *BMC Geriatr*, 2020, 20(1): 471.
- [14] 张元林, 宋凯, 孙蕊, 等. 基于真实世界数据的药物利用研究综述 [J]. *药学实践与服务*, 2024, 42(6): 238-243.

【收稿日期】 2026-04-02 【修回日期】 2026-07-21

【本文编辑】 费永和