

老年综合评估管理系统设计与应用*

刘冰 汤雯 王珊 邢云利 胡洁琼 张炜 马清 孙颖

(首都医科大学附属北京友谊医院老年医学科 北京 100050)

〔摘要〕 目的/意义 开发信息化系统协助医护人员高效完成老年综合评估和慢病管理工作。方法/过程 依托老年综合评估技术,结合临床需求,设计并开发老年综合评估管理系统,评价其临床应用效果。结果/结论 该系统操作简单,性能稳定,准确率高,实用性强,提高了医护人员的工作效率,实现了对老年人群个性化、全方位的综合评估及健康管理,在医疗、教学和科研工作中发挥重要作用。

〔关键词〕 老年慢病;老年综合评估;信息化

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2025.04.012

Design and Application of a Comprehensive Geriatric Assessment Management System

LIU Bing, TANG Wen, WANG Shan, XING Yunli, HU Jieqiong, ZHANG Wei, MA Qing, SUN Ying

Department of Geriatrics, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China

〔Abstract〕 **Purpose/Significance** To develop an informatization system to assist medical staff in efficiently completing comprehensive geriatric assessment and managing chronic diseases. **Method/Process** Based on comprehensive geriatric assessment technology and clinical needs, a comprehensive geriatric assessment management system is designed and developed, and its clinical application effect is evaluated. **Result/Conclusion** The system has the advantages of simple operation, stable performance, high accuracy and strong practicability, which improves the work efficiency and satisfaction of medical staff, realizes personalized and all-round comprehensive assessment and health management of the elderly, and plays an important role in medical treatment, teaching, and scientific research.

〔Keywords〕 geriatric chronic disease; comprehensive geriatric assessment; informatization

1 引言

2000 年以来中国老年人口规模持续增长,占总人口数的比例不断上升,老龄化趋势日益突出^[1],老年人身体和心理健康问题受到广泛关注。身患多

重慢病、日常生活能力下降、营养状况不理想、患有精神心理疾病等问题,困扰着许多老年人。尽早发现老年人存在的健康问题,采取针对性干预措施,为其提供科学、全面、个性化的临床治疗和日常照护十分重要^[2]。老年综合评估(comprehensive geriatric assessment, CGA)指采用多维度方法全面评估老年人的健康状况,可以从疾病、躯体功能、精神心理、社会支持等方面判断老年脆弱群体所具有的能力和存在的问题,对缺乏社会支持、身患多重慢病或正在住院的老年患者实现准确、全面的诊断,并制定整体治疗方案和随访计划。其目的是提

〔修回日期〕 2025-02-12

〔作者简介〕 刘冰,硕士;通信作者:孙颖,教授,主任医师,博士生导师。

〔基金项目〕 新一代人工智能国家科技重大专项(项目编号:2021ZD0111000)。

高体弱多病老年人的生活质量，减少住院期间的并发症和死亡率^[3]。

老年综合评估技术是现代老年医学的核心技术，也是老年人健康管理的重要手段，目前我国正在逐步推广，但是在应用过程中存在以下问题：一是评估量表繁多，缺乏统一的评估标准；二是许多医疗机构仍采用纸质评估量表，依靠手工记录和处理评估数据，不仅工作量大、耗时长，而且数据的完整性和准确性难以保障^[4]；三是传统老年综合评估方式无法出具正式报告，患者对评估结果没有清晰认知，也无法快速追溯既往评估结果，不便于纵向比较。因此本研究自主研发老年综合评估管理系统，可实现全程电子化评估，内置不同使用场景，支持添加自定义评估量表，可自动归档和分析评估数据，适用于各级医院老年医学科的门诊及病房、社区卫生服务机构、社会中长期照护机构等，旨在提升老年综合评估工作的效率和准确性，为老年人群健康管理提供科学化、信息化的解决方案。

2 研究现状

信息技术的快速发展，为老年综合评估技术应用提供了新思路和新方法。国外老年综合评估技术起步较早，Sepehri K 等^[5]开发并优化适用于个人计算机的评估工具，用于早期识别和管理处于虚弱状态的患者，促进老年人综合护理。Silva S 等^[6]开发以用户为中心、应用于临床工作的手机应用程序，可替代纸质评估量表，在使用过程中得到良好反馈。国内研究中，江虹等^[7]组织老年医学、老年护理学和医学信息学领域专家研发老年综合评估快速筛查软件，不仅提高了临床工作的效率和准确性，还能实现远程评估诊疗，实用性较强。侯梦薇等^[8]基于医院现有业务系统，运用信息化手段，建立基于 CGA 模式的老年综合管理系统，实现无纸化评估，且医护人员可随时远程查看患者医疗信息并进行综合评估与管理，提高了老年医学科的医疗服务质量。目前老年综合评估技术在信息化发展方面已取得一定进步，但是由于老年综合评估量表繁多，临床需求复杂，且存在管理混乱、随访困难等问题^[9]，可供使用的

信息化系统数量有限，普适性不高，多为单中心使用，难以在医疗机构中全面推广。

3 系统设计思路

3.1 老年综合评估内容及工具确定

参考《中国老年综合评估技术应用专家共识》^[10]和《医疗服务机构老年综合评估基本标准与服务规范（试行）》^[11]等相关文献，结合临床实际需求，经过反复讨论、试用和修改，最终确定门诊和病房两个使用场景，包含 13 项评估内容、22 个评估量表，见表 1。评估人员也可根据需求添加和编辑自定义评估量表。

表 1 老年综合评估管理系统量表

评估项目	评估工具
一般医学评估	一般情况表
躯体功能状态评估	日常生活活动能力评估表（activities of daily living, ADL）、工具性日常生活活动能力评估表（instrumental activities of daily living, IADL）、巴氏指数（Barthel index, BI）、步速评估表、握力评估表
营养状态评估	营养风险筛查（nutrition risk screen 2002, NRS 2002）、微型营养评定法（short form mini nutritional assessment, MNA-SF）
精神、心理状态评估	简易智力状态评估量表（Mini-Cog）、情绪状况表、老年谵妄评估（the confusion assessment method, CAM）
衰弱评估	Fried 衰弱表型、FRAIL 量表
肌少症评估	肌肉减少症五条目量表（sarcopenia-five, SARC-F）
疼痛评估	疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）
共病评估	共病情况表
多重用药评估	多重用药表
睡眠障碍评估	睡眠情况表
口腔问题评估	口腔及进食情况、EAT-10 吞咽筛查量表
尿失禁评估	大小便情况表
居家环境评估	居住环境情况表

3.2 系统架构

老年综合评估管理系统主要包括门户层、应用

层、应用支撑层、数据层和基础设施层，见图 1。门户层包含 3 个主要展示渠道：患者端应用程序、医护端应用程序和后台管理端。患者端应用程序主要供住院和门诊就诊患者或社区老年人群使用，医护端应用程序主要供医生和护士使用，后台管理系统主要供系统管理员使用。应用层涵盖老年综合评估工作开展、随访量表管理、智能推荐等相关功能模块。应用支撑层是患者量表管理的基础，主要通过用户身份、用户角色、用户权限和信息密级来确定门户层所展示的内容。数据层主要由患者信息数据库、量表数据库和患者随访数据库等构成，是整个架构的核心部分，为应用层、门户层的合理运行提供数据支撑，为数据交互、交换、检索查询、统计分析提供支持。基础设施层包括系统软件、主机硬件以及网络基础平台，基础设施根据应用场景分为业务专网和互联网。

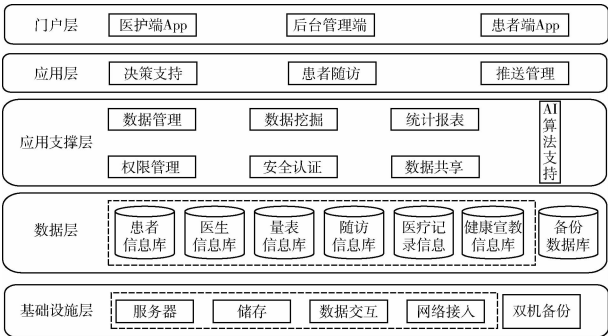


图 1 系统总体架构

3.3 网络系统设计

系统业务核心模块的整体网络架构依托于医院内部局域专网建设，适用于典型的网络拓扑结构，见图 2。

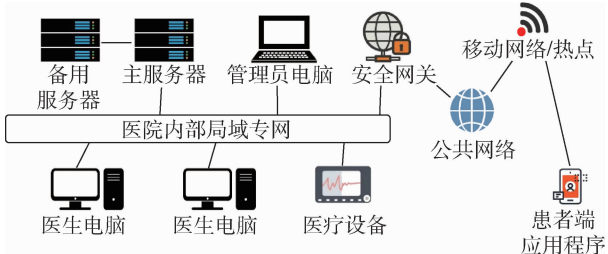


图 2 网络系统设计

3.4 系统功能

主要涉及医护端应用程序和后台管理端，实行账号分级管理，医生账号和管理员账号有不同的功能和权限，从而保证数据安全，降低数据泄漏、丢失等风险。

3.4.1 医护端应用程序 医护端应用程序基于 iOS 和鸿蒙系统环境开发，使用 MVVM 框架，功能全面，操作简单，安全性高。系统功能，见图 3。通过医护端应用程序可以快速新建患者信息，并根据使用场景选择门诊评估或病房评估，对老年人健康状况进行初步判断后，即可开展老年综合评估。评估结束后可立即将结果以图片形式导出，并对患者进行打标签和分组管理。对于复诊患者，可快速检索并浏览其既往老年综合评估报告，形成个人健康管理档案。评估过程中附有指导用语、评分方式和诊断标准，指导医护人员进行全面、准确的评估工作。为降低数据错误风险，录入多采用选择框，少量文本输入，部分文本框设适当约束，如身高和心率等。部分量表设置自动计算、自动关联等功能，如步速、身体质量指数（body mass index，BMI）、量表总分等，最大程度上避免人工计算。

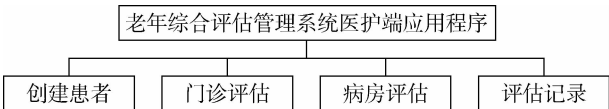


图 3 医护端应用程序系统功能

3.4.2 后台管理端 后台管理端基于 jdk8、MySQL5.7 系统环境开发，包含医生管理、患者管理、量表管理、推送管理和随访管理 5 个功能模块，见图 4。医生管理模块用于管理员对医生账号进行添加、删除、修改密码等操作。患者管理模块中可查看医护端应用程序上传的老年综合评估结果，并生成评估报告。借助光学字符识别技术和表格识别技术，能够自动识别化验单和检查报告中的文字信息，并将其转化为结构化数据，完成患者就诊或住院期间的全流程数据采集。可根据就诊类型、性别、年龄、老年综合评估完成情况、所患疾病、辅助检查完成

情况对患者进行检索、统计和分类。量表管理模块支持添加和编辑自定义评估量表。推送管理模块可以向患者推送个性化图文健康宣教内容，并提醒患者按时服药和定期复诊。随访管理模块用于对患者进行电话或问卷随访，患者也可以主动上传目前症状、近期化验检查、辅助检查等数据，使医护人员远程了解患者健康状况。所有患者信息均支持以结构化数据导出。

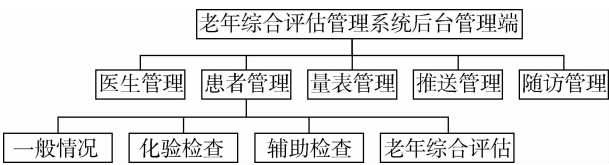


图 4 后台管理端系统功能

4 临床应用效果评价

4.1 总体应用情况

老年综合评估管理系统于 2021 年 12 月在医院上线使用，目前已采集 997 名患者信息，完成老年综合评估 1 266 人次，提高了临床医护人员的工作效率，为老年慢病患者提供了优质、个性化的医疗服务，获得了良好的反馈。采用问卷调查方式，随机邀请匿名医护人员对系统进行评价。问卷内容包含评估内容是否全面、评估条目设置是否科学合理、评估流程是否流畅、与传统纸质量表评估方式相比效率和准确性如何、为医护人员工作带来的帮助以及整体使用满意度。其中对系统的全面性、科学性、流畅度和医护人员满意度的调查采用李克特 5 级量表评分法。最终共回收 120 份有效问卷。统计结果显示，医护人员对该系统的全面性（4.36 分）、科学性（4.39 分）、流畅度（4.34 分）和使用满意度（4.29 分）的评价平均分均大于 4 分（满分 5 分）。

4.2 老年综合评估工作效率和准确性提高

老年综合评估管理系统可完全替代纸质评估量表，界面简洁友好，操作简单，文本框输入限制、自动计算、自动关联等功能，在帮助医护人员进行快速评估的同时，也能有效降低错误评估的风险，

76% 的医护人员认为与传统评估方式相比，使用该系统进行评估的准确性显著提高。使用该系统完成老年综合评估后，数据可自动上传至数据库，进行智能分析，避免二次录入错误，不必重复录入浪费时间，减少了医护人员的工作量，与传统评估方式相比，每例患者评估时间减少约 12 分钟。医护端应用程序有效避免了传统评估方式带来的评估人员不足、评估结果完整性和准确性差等弊端，简化了评估流程，91% 的医护人员表示更愿意使用该系统完成老年综合评估工作。

4.3 系统实用性增强

自定义评估量表和自动生成评估报告功能增强了系统实用性。系统内置不同使用场景，医护人员可按需选择评估量表，避免公式化评估造成老年患者配合度下降或医源性损伤。目前大部分信息化评估工具的评估问卷内容固定，且数量有限，难以覆盖临床工作和科研数据采集的全部需求，老年综合评估管理系统支持通过后台管理端添加和编辑自定义评估量表，拓宽应用场景，具有较强的实用性。另外，评估结束后在移动端立即显示全部评估结果，且可以图片形式导出，方便保存及传阅，还可以快速查阅患者既往老年综合评估信息，分析动态变化。在后台管理端可以生成电子评估报告，方便打印后保存，使患者本人、家属和临床医护人员对患者的功能状态及老年综合征情况有更加清晰直观的认识。

4.4 为医疗、教学和科研发展提供支持

规范化、标准化的数据采集流程保证了该系统电子数据库的完整性，便捷的数据录入、查询、归档和导出等功能，不仅满足临床工作需求，还方便教学和科研工作。调查问卷结果显示，100% 的医护人员认为该系统在医疗、教学或科研方面对其有所帮助。后台管理端与患者端应用程序结合使用，可以收集患者的院外健康数据，形成完备的患者信息数据库，进一步支持医疗、教学和科研工作。

5 结语

本研究设计并开发了一款老年综合评估管理系

统,操作简单、性能稳定、准确率高、实用性强,不仅优化了老年综合评估流程,提高了评估效率和准确性,还可协助医护人员对老年慢病患者进行全方面评估及个性化管理。同时,该系统可为医疗、教学和科研工作提供数据支持,在老年人群智能化健康管理中发挥重要作用。未来应进一步纳入多地区、多样本临床数据,提升系统普适性;将其推广至各级医疗机构,实现机构间信息互通,便于偏远地区或医疗资源匮乏地区的老年患者获得专业、权威的医疗服务。

作者贡献:刘冰负责数据处理、论文撰写;汤雯、王珊、邢云利、胡洁琼、张炜、马清负责系统设计;孙颖负责提供指导、论文审核。

利益声明:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

1 国家统计局. 中华人民共和国 2023 年国民经济和社会发展统计公报 [N]. 人民日报, 2024-03-01 (10).

2 邵振华, 徐晓燕, 胥湘君, 等. 老年综合评估技术对促进老年病学发展的作用评价 [J]. 科技与健康, 2024, 3 (18): 5-8.

3 BANDERA A, BANDERA J P, BUSTOS P, et al. CLARC: a robotic architecture for comprehensive geriatric assessment [J]. Journal of physical agents, 2007, 1 (1): 1-8.

4 刘泓, 乔玉凤, 刘学军, 等. 基于评估软件的老年综合评估的初步应用 [J]. 中华老年病研究电子杂志, 2016, 3 (2): 22-25.

5 SEPEHRI K, BRAEY M S, CHINDA B, et al. A computerized frailty assessment tool at points-of-care: development of a standalone electronic comprehensive geriatric assessment/frailty index (eFI-CGA) [J]. Frontiers in public health, 2020, 8 (3): 89.

6 SILVA S, FELGUEIRAS R, OLIVEIRA I C. Geriatric helper: an mHealth application to support comprehensive geriatric assessment [J]. Sensors, 2018, 18 (4): 1285-1285.

7 江虹, 刘欣彤, 朱跃平, 等. 老年综合评估快速筛查软件的设计及应用 [J]. 实用老年医学, 2021, 35 (7): 680-683.

8 侯梦薇, 兰欣, 张毓萍. 基于老年综合评估模式的管理系统应用探索 [J]. 中国数字医学, 2023, 18 (3): 64-67.

9 吴敏婕, 吴申慧, 严玉茹. 老年综合评估在老年衰弱群体中的应用现状及思考 [J]. 中国全科医学, 2023, 26 (13): 1655-1660

10 陈旭娇, 严静, 王建业, 等. 中国老年综合评估技术应用专家共识 [J]. 中华老年病研究电子杂志, 2017, 4 (2): 1-6.

11 医疗服务机构老年综合评估基本标准与服务规范 (试行) [J]. 中国老年保健医学, 2018, 16 (3): 3-10.

《医学信息学杂志》编辑部 AI 政策声明

以 ChatGPT、DeepSeek 为代表的人工智能生成内容 (AIGC) 正在改变传统的学术研究和论文写作。出于维护学术诚信和研究透明性的目的,《医学信息学杂志》编辑部现发布如下声明:

1. 本刊原则上不接受作者署名中包含 AI 工具的论文投稿,同时参考文献中也不应包含将 AI 列为作者的论文。作者必须是能对论文内容的真实性、完整性、科学性等负责的自然人。如论文主要内容是利用 AI 工具生成,一旦发现,以学术不端行为处理。
2. 论文写作中如果使用了 AI 工具和 AI 生成内容,包括利用 AI 工具收集和分析数据、制作图片或论文中的图形元素、生成程序算法、文本或进行文字润色等,须在论文的数据来源、方法设计或结语部分明确说明使用了何种 AI 工具、详细的使用过程,以及其作用和贡献,以便审稿人和编辑部对论文的原创性进行评判。对于被判为涉嫌学术不端的论文,将直接退稿或撤稿处理。
3. 科学研究须遵从科学性、严谨性、规范性、原创性、创新性等要求,遵守科研诚信、学术道德与出版伦理。论文写作是科学研究能力的重要训练和体现,不能投机取巧,没有捷径可走。希望广大科研工作者恪守学术规范,坚守学术道德,理性、规范、合理地使用信息工具从事学术研究工作。

《医学信息学杂志》编辑部