

膝骨关节炎中医健康管理与临床科研一体化平台的构建*

吕倩¹, 张浩然², 张成³, 马培宏⁴, 赵瑞利³, 闫世艳^{3**}

(1. 北京中医药大学管理学院 北京 100029; 2. 北京青年政治学院学前教育学院 北京 100102;
3. 北京中医药大学针灸推拿学院 北京 100029; 4. 天津中医药大学医学技术学院 天津 301617)

摘要:目的 构建膝骨关节炎中医健康管理与临床科研一体化平台,促进传统中医与互联网、移动健康技术的融合,推动中医药赋能膝骨关节炎健康管理数字化新策略,并为膝骨关节炎中医临床科研的高效开展提供便捷的数字化平台。方法 采用文献分析与市场调研相结合的方法,初步形成平台功能与服务的总体架构,并通过方便抽样的方式对17名膝骨关节炎患者进行定性访谈,结合患者需求与偏好,设计出平台的功能模块与服务流程。在开发与测试环节,由专业开发工程师、数据科学家和临床专家组成的多学科交叉团队进行多轮研讨,确保平台功能与服务开发的科学性、可行性与便捷性。结果 构建了膝骨关节炎中医健康管理与临床科研一体化平台,中医健康管理模块包括特色健康宣教、测评与功法训练等功能,科研模块包括患者自我报告结局数据采集与远程质量控制等功能,可提供集健康管理与远程智能临床试验于一体的全流程服务。结论 构建中医健康管理与临床科研一体化平台,将为膝骨关节炎患者提供更加便捷、有效的健康管理方案。

关键词:移动医疗 膝骨关节炎 自我管理 中医

DOI: 10.11842/wst.20250219006 CSTR: 32150.14.wst.20250219006 中图分类号: R-058 文献标识码: A

膝骨关节炎(Knee osteoarthritis, KOA)是最常见的中老年慢性关节性疾病,以膝关节疼痛、僵硬、肿胀及功能障碍为主要临床表现,严重者可致残,给患者带来严重的疾病与经济负担^[1]。KOA的发病率呈上升趋势,且年轻化趋势明显,我国KOA患病率为21.5%^[2]。对于KOA的健康管理,国内外权威指南推荐的方式主要包括:健康宣教、物理治疗、运动疗法和自我管理等^[1,3-6]。其中,自我管理对于KOA患者尤为重要,可提高其疾病认知素养、增强自我效能感,从而减缓症状进展,并降低反复就诊率^[7]。然而,我国KOA患者自我健康管理意识薄弱,就医延迟问题也较为突出^[8-9]。解决该问题的关键在于,提供适应我国国情的更加便捷、有效、适老化的健康管理服务,以提高KOA

患者自我管理的积极性。中医“既病防变、瘥后防复”思想以及功法锻炼等养生保健手段在我国有较为深厚的文化积淀,尤其是在老年慢病患者中有较高的接受度。因此,将中医药养生保健思想与手段融入KOA自我管理中,形成可推广、有效的特色健康管理服务,是提高我国KOA患者自我管理能力的的重要方式。

大数据、物联网、云计算等数字技术的快速发展推动了健康管理的数智化,以网络平台和应用程序(Application, APP)为载体的电子健康技术被广泛用于慢病的全流程管理^[10]。在KOA疾病管理领域,已有大量的国内外研究探讨了数字化干预手段对骨关节炎的治疗效果^[11-15]。尽管我国已有部分成熟的KOA自我管理软件,但以西医健康服务为主,尚无具有中医特

收稿日期:2025-02-19

修回日期:2025-04-03

* 国家自然科学基金委员会面上项目(82174234):基于网络与传统方式结合的混合队列和嵌套RCT研究模式,负责人:闫世艳。

** 通讯作者:闫世艳(ORCID:0000-0002-8693-5530),本刊编委,博士研究生导师,研究员,主要研究方向:中医临床研究方法学。

色的自我管理平台,且健康管理方案缺乏高质量的循证证据支持,有效性以及安全性尚不明确^[16-19]。如何借助移动互联网技术优势,为KOA患者提供便捷、有效的中医健康管理服务,变被动的疾病管理为主动的健康管理,是新时代我国KOA慢病管理的迫切需求^[16,20-22]。

本研究构建了KOA中医健康管理与临床科研一体化平台,以权威指南推荐的健康管理方案为基础,融入中医体质辨识与功法等特色方式,有望实现高质量健康管理方案临床验证到应用的快速转化,为KOA患者提供高质、有效、便捷的中医健康管理服务。

1 平台的开发过程

平台的开发过程主要分为4个阶段:①现状调研:通过文献研究及国内外应用市场调研,梳理KOA相关平台的应用现状,初步形成本研究拟构建平台的总体架构;②需求分析:对目标用户进行深度访谈,进一步明确平台的使用需求;③方案设计:根据对目标用户需求的调研结果,并结合KOA疾病诊疗特点,由多学科专业人员组成的团队设计APP的功能模块与服务流程,并经多轮研讨保证其科学性和可行性;④开发及调

试:进行APP与Web端的构建及测试,经开发者、专家团队以及患者等多个利益相关方测试后,优化平台的功能实现与界面交互方式,最终形成能够稳定运行的一体化平台(软件著作权登记号:2023SR0849273),开发过程详见图1。

1.1 现状调研

在进行平台研发之前,进行了充分的现状调研,包括:①查阅KOA疾病诊疗指南及健康管理软件相关文献;②搜集当前市场上KOA相关的移动医疗APP,分析代表性APP的功能模块设置。

应用市场调研主要检索国内应用市场与苹果APP Store中有关骨关节炎健康管理的APP,具体调研结果见表1。通过调研国内应用市场,未见有针对KOA患者健康管理的APP,仅存在几款综合性骨科管理方向的APP,如“好大夫在线”及“骨科医院挂号网”。调研苹果APP Store,发现存在较多针对KOA患者的APP,主要分为健康评测类、健康管理类、运动训练类及综合类,主要功能有可视化测量KOA患者疼痛、疾病情况记录、健康状态评估、运动训练、健康科普等。目前,国内尚无专门针对KOA患者进行健康管理的APP,且现有APP对患者的个性化健康管理不足,未能实现与科研领域融合。国外的APP均为西医

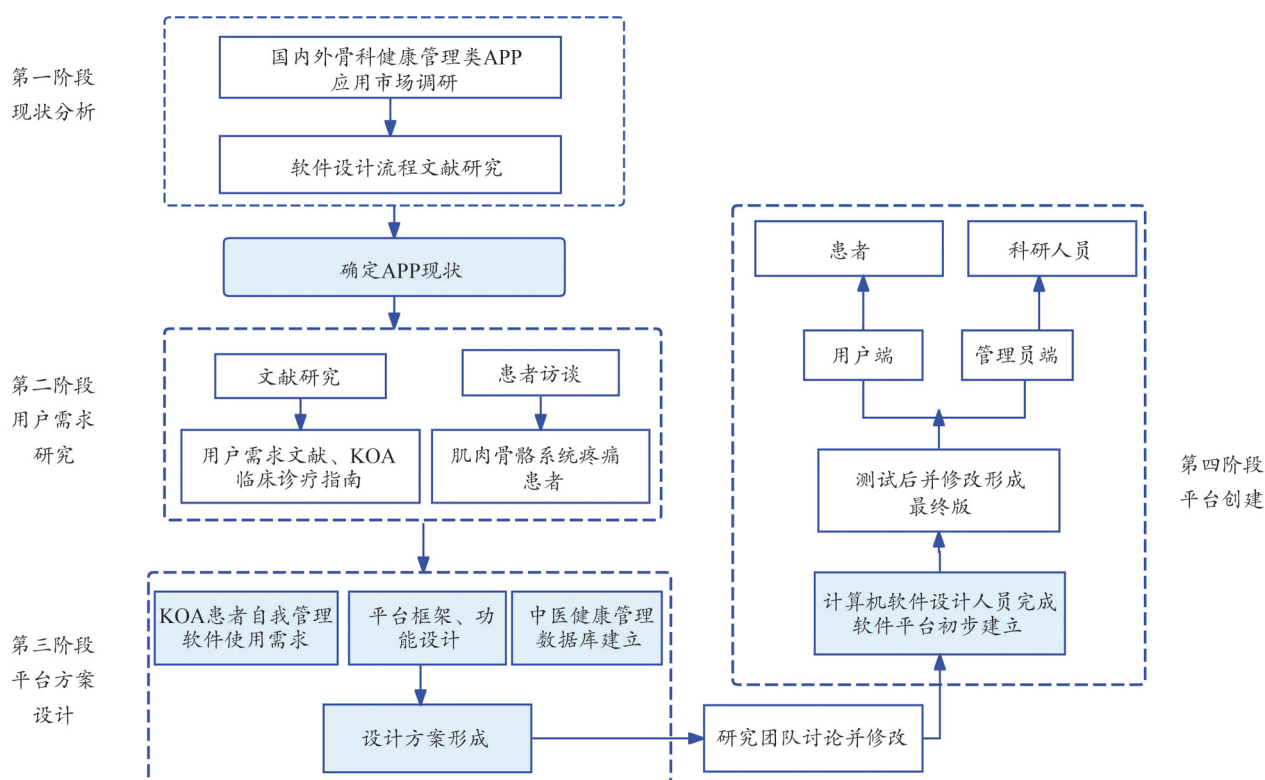


图1 一体化平台开发过程

表1 国内外KOA健康管理APP

类别	软件名称	疾病类别	主要功能
问诊咨询类	好大夫在线	骨科疾病	专业的骨科医生进行咨询和治疗
疾病科普类	骨科医院挂号网		专业的疾病科普、就诊指南,帮助患者全面了解疾病知识,便捷就医
健康测评类	VasQ Lite	骨关节炎	患者可通过量尺可视化地测量疼痛程度
	Knee Score		评测患者疼痛程度,走路,爬楼梯,是否使用拐杖,膝盖能够弯曲伸直及稳定的程度
健康管理类	Arthritis+ Patient	骨关节炎	患者可对自己的症状、关节炎信息、健康评估等进行记录
	RA Manager	类风湿关节炎	每日活动记录,健康状况,药物使用与治疗情况记录
	RA Monitor		
运动训练类	My Arthritis	骨关节炎	自身情况记录,预约运动训练功能
	Knee Fit	膝骨关节炎	力量训练与拉伸训练
	Workout		减轻膝关节疼痛的课程训练
其他	PJI Database	综合类	疾病情况的电子记录表,疾病史、服用药物、临床表现、治疗情况及实验室检查结果记录
	Manage My Pain		患者可对药物使用及疼痛等进行记录

表2 调查访谈结果汇总表

主题	受访者	需求项目
软件功能	P1,P6	与微信链接,公众号形式
	P2,P13,P14,P8	运动训练视频跟练,运动打卡功能
	P4,P11,P7,P8	提供疾病科普,小视频形式直观展示
	P7,P9,P11,P12	专业医生讲解,提供语音播报功能
	P17	根据体质个性化管理
	P9	可提供体重记录,月经记录
	P10	使用简单快捷,功能简介,易操作
健康教育	P2,P14,P6,P7,P8	膝骨关节炎日常保健,居家疼痛缓解
	P2,P15	专业性强,内容科学
	P3,P17,P11	疾病预防,软骨退化缓慢方法
	P15,P17	穴位图,体质判断,中医特色保养饮食
	P1,P4	疾病护理注意事项,突发事件处理
	P4,P9,P9,P13	实用性,专业指导

管理方式,且功能较为单一,不适用于国内患者使用。因此,开发一款具有中医特色的膝骨关节炎患者个性化健康管理的APP势在必行。

1.2 目标用户深度访谈

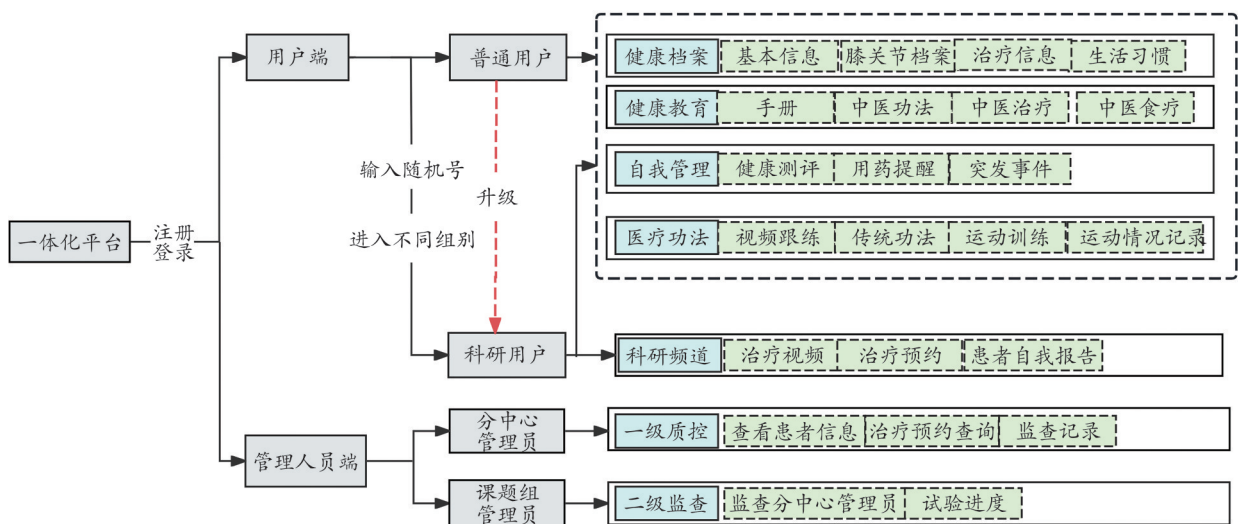
我国互联网医疗发展迅速,移动医疗平台已达2000多个,但用户的持续使用率普遍较低^[23]。这主要与当前市场上的产品不能很好地满足用户需求有关。因此,以用户需求为导向,通过多方协作来提高产品的接受度和可用性势在必行^[24-26]。采用方便抽样的方式,于2022年4月在北京中医药大学东直门医院-疼痛推拿科面对面进行患者的深度访谈。共访谈17名患者,平均年龄为51岁,男女性别比例为5/12。调查结果显示,大部分慢性疼痛患者(14人,占82.3%)愿意使用APP进行居家自我管理。目标用户对平台的使用需求详见表2。

2 平台关键技术及功能模块

本平台运用Java的5种开发工具,IntelliJ IDEA + Maven Tomcat + Git + MySQL,基于Spring Boot、Spring Cloud、Redis、RabbitMQ、Axios、Thymeleaf、Elasticsearch等多门流行技术栈开发完成。采用了先进的加密技术和稳定的服务器架构,以保障数据的安全性和应用的稳定性。并且不断进行技术更新和功能优化,以适应医学领域的快速发展和用户不断变化的需求。根据不同用户角色,将平台分为服务于患者的用户端以及科研人员的管理员端,图2展示了平台的主要功能模块。

2.1 用户端

在用户端里面,将APP分为普通用户与科研用户两个版本:①普通用户,通过下载、注册登录APP,可使用健康档案、健康教育、自我管理、医疗功法等功能进行健康管理。同时APP会根据患者的健康档案信息进行标识,使其继续作为后续研究的临床资源;②科研用户,在此版本中,除了普通用户的基本功能之外,科研用户还设计了科研频道来实现远程参与临床试验的需要。科研患者用户的来源主要有两个,一是研究人员招募获得,患者根据发放的试验编号与随机信息登录APP;二是当普通用户符合某个试验条件时,当其符合正在开展的临床研究,并签署知情同意后,可通过系统分配的用户名和密码,进入对应的科研试验,升级成为科研用户。两个版本的设计,不仅满足了用户的健康管理需求,还同时实现了科研募集归置患者的效果,可以达到高效招募与管理受试者的需求。



2.1.1 普通用户

(1)健康档案:健康档案记录患者的个人健康信息与KOA疾病情况,以提供个性化的健康管理服务。用户在初次登录APP时,自行录入以下信息:个人基本信息、膝关节患病情况、目前或既往膝关节治疗信息及患者平时的生活习惯与锻炼情况。①患者基本信息:姓名、出生日期、性别、年龄、居住地、民族、婚姻状态、最高学历、职业、身高、体重、BMI、日常最常保持姿势、合并症等;②膝关节患病情况:膝关节外伤、疼痛类型、疼痛程度、疼痛缓解方式、KOA症状、膝关节相关检查;③膝关节治疗:外用药物、口服镇痛药、口服营养剂、口服中药方剂或中成药、针灸、推拿、小针刀、康复治疗、关节腔注射、关节置换手术、其他;④生活习惯及锻炼:吸烟、饮酒、出行方式、每日步数、久坐时间、膝关节锻炼类型、频率时长等。

(2)KOA健康宣教:健康宣教是引导患者正确认识疾病,提高自我健康管理意识和能力的重要手段^[27-28]。基于前期开展的用户需求访谈的结果,发现部分患者对于KOA的诊疗的认识存在误区。综合考虑KOA患者的需求和偏好,设计健康宣教模块内容包括:KOA疾病基本知识、KOA治疗方法、KOA认识误区、KOA自我保健4个方面。

KOA疾病的基本知识与治疗方法参照国内外权威指南,包括:KOA的流行病学特征、临床表现、发病机制和预后;西医药物和物理康复疗法、中中医药物以及非药物疗法方法的介绍与证据总结^[27,29-31]。由于现有指南针对医生临床诊疗所研制,内容相对专业,对

于缺乏医学专业知识的患者来说可能难以理解。因此,专业医师参照指南内容并结合相关研究,制定了通俗易懂的患者宣教材料,并以图文结合与视频等形式,便于患者理解。

KOA认识误区模块,根据前期访谈结果,总结出常见的认识误区以及相应的解答,以提高患者对KOA的正确认知。例如,针对KOA是老年病与中青年无关的错误认识,以图文形式告知患者KOA与患者中青年时的体重、膝关节受伤或特定职业性质也密切相关。

自我保健模块中设有常用饮食药膳的制作教程、八段锦和太极拳等中医功法的视频、针刺、艾灸、拔罐等图文讲解,并定期邀请专业领域内的专家进行线上专病讲座。平台将根据患者的健康档案信息,智能推荐健康宣教内容。

该模块的设置可帮助患者更好地了解KOA的发病原因、诊断及治疗,以及如何居家进行管理,进而提高患者认知素养及自我管理效能。

(3)自我管理:本模块为整个KOA患者自我管理平台的核心与关键。下设4个子模块:中医体质健康测评、用药提醒、突发事件记录。

健康测评是进行个体化健康管理方案推荐的基础。平台的自我管理模块中采用了中医体质健康测评方法,参照国医大师王琦教授的中医九种体质分类标准,由患者自行填写问卷,系统智能判别出相应体质类型,包括特禀质、痰湿质、血瘀质、气虚质、气郁质、湿热质、阳虚质、阴虚质、平和质。同时智能推荐相应的中医健康管理方案,包括自我按摩、艾灸、食疗

药膳和养生功法等简便易操作的方法,便于KOA患者居家进行自我健康管理。

在平台开发阶段接受访谈的患者中,普遍患有多种慢性疾病,需每天服用多种药物,由于不同药物的服用时间和频率等都有不同要求,对于年老患者来说,经常出现漏服、多服,甚至错服药物的问题,带来潜在的用药风险。因此,平台设置用药提醒模块,由患者自行输入所用药物的用法、用量与服用时间,系统将定时提醒患者按时服药。

KOA患者肌力下降、疼痛和本体感觉降低等导致平衡功能下降,进而增加跌倒风险。跌倒不仅会导致患者机体损伤,还可能会引起焦虑、抑郁和跌倒恐惧。自我健康管理模块设置了突发事件记录的功能,患者可自行记录跌倒等突发事件发生情况,作为重要的既往病史信息,可为医生诊疗决策提供参考。

(4)运动方案:运动疗法是治疗KOA最为经济有效的方式之一,可减轻患者膝关节疼痛与僵硬,提高患者肌力^[32]。然而,目前KOA运动疗法的循证证据相对缺乏。平台设置运动训练模块,运动方案由专业医师制定,且具有循证证据支撑,以保证有效性和可行性^[14,33-35]。团队借鉴既往发表的高质量临床研究结果,由专业的运动康复治疗师制定适合KOA患者的有效运动训练方案。同时融入中医传统功法,为患者提供中医特色运动方案。该模块下设运动能力评估、传统功法、运动训练、运动记录4个子模块。

运动能力评估模块通过测评患者个人的身体状况与运动能力,系统自动推荐适宜的个性化运动方案。传统功法模块为患者提供太极拳、八段锦和由中医专家创编的KOA特色功法等方案。运动训练模块:嵌入团队制定的阶段式运动方案,主要针对髌关节、膝盖和脚踝,以肌肉力量训练为主。患者可先进行热身运动,后根据视频指导完成特定的膝关节运动。考虑到患者疾病状况及个人体质不同,设置了3个阶段训练方案。每个阶段结束后,患者可根据自我感受反馈训练难度是否适当,并自主选择是否要进行进阶训练。若患者未完成当日训练,系统会自动发送提醒,督促患者坚持训练。运动记录模块:可视化统计患者的运动训练记录,便于患者了解自己的运动情况,也可通过后台导出,用于科研分析。

2.1.2 科研用户

科研用户除可使用普通用户端的所有功能之外,

还设置了科研频道模块,可嵌套不同的临床试验,并根据研究需求灵活设置不同的功能模块,以便链接患者慢病管理与临床科研一体化,加快临床研究实施与证据转化效率。基本功能包括有患者治疗视频、治疗预约、患者自我报告3个模块。

①治疗视频:患者根据发放的试验编号与随机信息登录APP,借助平台进行自我管理;②治疗预约:治疗过程中,设有治疗预约功能,在预约日期的前一天20:00,软件自行推送治疗前提醒;在预约日期当天20:00,推送治疗后提醒,进入后,弹窗:“今日是否已经进行治疗?”“治疗过程中是否出现不适?”“是否现在预约下一次治疗?”患者借助平台,实现医护之间的动态交互,患者对治疗过程中出现的问题进行在线反馈,科研人员针对问题及时调整,可提高患者依从性,并改进科研质量;③患者自我报告:自我报告信息包括治疗完成情况、依从性评价、应急用药情况、WOMAC评分量表、生命质量调查问卷(EQ-5D-5L)、关节炎自我效能量表(ASES-8)、患者总体疗效评价(PGA)、生活质量评价简明量表(SF-12)等。

2.2 管理员端

在管理员端里面,设有临床试验的质量控制功能模块。该模块主要为科研人员对嵌套在APP中的临床研究进行管理而设置。将临床试验的质控信息植入APP中,由临床试验的质量控制小组通过APP对试验的实施与进展进行监查,包括:①分中心管理员对所属研究中心实施在线一级质控;②课题组管理员利用APP根据各研究中心的一级质控结果,实施线上二级监查,从而有助于其有的放矢地实施线下稽查工作。

具体监查内容包括:科研人员的在线监查及质量控制,通过平台实现试验的一级质控和二级监查两层系统的监查,各个中心所任命的质量检查员根据总中所制定的质量监查清单进行监查,具体包括:受试者情况、患者训练情况、治疗预约查询以及填写监查记录等。监查过程中,对存在的实施质量问题及时采取相应措施。此种方法相比较于传统监查,更具有实时性与灵活性的优势。

3 讨论

3.1 一体化平台有助于提升KOA患者自我管理效率

中国患者的健康素养较低,患者并不清楚疾病信

息的可靠性及适用性。文献回顾仅发现已有学者研发膝骨性关节炎发病预测模型,为患者提供了一种专业自测工具^[36]。本平台由膝骨关节炎临床专家指导研发,具有较高的专业性,且操作简单,可供患者进行综合性的健康管理。首先,APP为患者提供易于理解的KOA预防保健知识,有助于患者更好地了解自己的疾病状况及做好治疗规划;居家运动训练的模式可减轻患者的经济负担,实现卫生资源的有效利用。健康档案的记录使患者对自身疾病状况有更为清晰的认知。这些功能与指南及专家推荐的膝骨关节炎人群生活方式干预及中医健康管理方式基本相吻合。

3.2 中医特色养生保健手段为患者提供更加便捷、有效的自我管理方案

中医在预防、诊断、治疗等方面具有独特优势,建立在“治未病”思想基础上的中医健康管理逐渐受到人们的重视。在KOA的防治中,增强患者未病先防的理念和疾病宣教,可以达到早发现、早诊断、早治疗的目的;利用中药、针灸等简便廉效的传统中医方法阻断已病后的变化;并注重运用太极拳、八段锦、易筋经等中医运动导引疗法延伸治疗结束后的自我管理以延缓疾病进展。移动医疗APP自我管理与中医“治未病”相结合无疑是有效的手段与策略。该中医健康管理平台为患者提供中医居家自我管理方案,将中医药健康管理的理念融入KOA健康管理平台设计中,将为患者的自我管理提供更多的选择。

3.3 利用一体化平台高度整合临床资源,提高研究效率

本平台实现了用户信息的在线采集,患者随访、

动态的质量控制及在监查功能。与传统的临床试验相比,以电子化的信息采集代替了传统的纸质化记录,大大提高科研效率,节省人力资源;另一方面实现了患者治疗干预的动态监测,提升了科研信息的准确性和丰富度。利用软件进行患者大数据的深入挖掘是国外很多研究应用的手段,将电子健康技术与科研融合成为常态,并注重将大数据进行推广使用。本平台将患者的健康信息、日常保健记录及自我管理的数据、患者随访信息均存入平台后台数据库,为大数据分析提供了有力的平台基础。可监控、评估和改进科研试验的质量,以满足科研需求并提升用户体验,确保科研试验的严谨性、可靠性和有效性。

4 结论与展望

互联网移动医疗的发展为传统中医的现代化提供了新的机遇,将现代智能医学与中医学理论相结合日益受到重视。中医健康管理与临床科研一体化平台作为一款依托中医健康管理理论及移动医疗开发理论,针对膝骨关节炎患者进行全病程中医健康管理的平台,具有专业化、个性化的特点。通过这种移动医疗服务模式,不仅可以提高膝骨关节炎的中医健康管理水平,还可以为患者的居家护理提供便利,增强患者的自我管理能力。从医疗保健提供方来说,可辅助医方为患者提供精细化的医疗方案。此外,这种模式也为中医健康管理在骨科疾病领域的应用提供了新的思路和方法,有助于推动中医现代化和国际化的进程。未来,随着医学科技与现代信息技术的深度融合,中医健康管理移动医疗应用程序有望在更多慢性疾病的防治中发挥重要作用。

参考文献

- 中华医学会骨科学分会关节外科学组,中国医师协会骨科医师分会骨关节炎学组,国家老年疾病临床医学研究中心(湘雅医院),等.中国骨关节炎诊疗指南(2021年版).中华骨科杂志,2021,41(18):1291-1314.
- Sun X, Zhen X, Hu X, et al. Osteoarthritis in the middle-aged and elderly in China: prevalence and influencing factors. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(23):4701.
- Kolasinski S L, Neogi T, Hochberg M C, et al. 2019 American college of rheumatology/arthritis foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res*, 2020, 72(2):149-162.
- Bruyère O, Honvo G, Veronese N, et al. An updated algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Semin Arthritis Rheum*, 2019, 49(3):337-350.
- Conaghan P G, Dickson J, Grant R L, et al. Care and management of osteoarthritis in adults: summary of NICE guidance. *BMJ*, 2008, 336(7642):502-503.
- Bannuru R R, Osani M C, Vaysbrot E E, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*, 2019, 27(11):1578-1589.

- 7 Luis C A, Keegan A P, Mullan M. Cross validation of the Montreal Cognitive Assessment in community dwelling older adults residing in the Southeastern US. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2009, 24(2):197-201.
- 8 郑双, 徐建华, 黄淑婷, 等. 某三甲医院148例膝关节关节炎患者就医及治疗现状分析. *中华疾病控制杂志*, 2015, 19(1):91-92, 106.
- 9 胡雁真, 夏京花, 赵丹, 等. 膝关节骨性关节炎患者卫生服务利用现状及其影响因素分析. *护士进修杂志*, 2024, 39(1):93-100.
- 10 高凯. 移动医疗应用于我国慢性病管理的现状与效果研究. 武汉: 湖北大学硕士学位论文, 2019.
- 11 Wang H N, Luo P, Liu S, *et al.* Effectiveness of Internet-based telehealth programs in patients with hip or knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res*, 2024, 26: e55576.
- 12 Dieter V, Janssen P, Krauss I. Efficacy of the mHealth-based exercise intervention re.flex for patients with knee osteoarthritis: pilot randomized controlled trial. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2024, 12:e54356.
- 13 Nelligan R K, Hinman R S, Mcmanus F, *et al.* Moderators of the effect of a self-directed digitally delivered exercise program for people with knee osteoarthritis: exploratory analysis of a randomized controlled trial. *J Med Internet Res*, 2021, 23(10):e30768.
- 14 Zhu D, Zhao J, Wang M, *et al.* Rehabilitation applications based on behavioral therapy for people with knee osteoarthritis: systematic review. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2024, 12:e53798.
- 15 Rodríguez Sánchez-Laulhé P, Biscarri-Carbonero Á, Suero-Pineda A, *et al.* The effects of a mobile app-delivered intervention in people with symptomatic hand osteoarthritis: a pragmatic randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2023, 59(1):54-64.
- 16 张佳慧, 张丽媛, 宋妍羽, 等. 2型糖尿病患者中医药健康管理APP的设计与实现. *现代养生*, 2023, 23(13):1030-1034.
- 17 方小萍, 崔蕾, 徐琦, 等. 基于患者需求的“胰管家”健康管理小程序的设计与使用. *护理学杂志*, 2023, 38(1):113-116.
- 18 顾秀华. 家庭医生签约服务在老年高血压患者健康管理中的应用效果. *中国农村卫生*, 2024, 16(2):56-57.
- 19 周可, 方强龙, 张弘强. 智慧移动医疗APP的设计与实现. *物联网技术*, 2023, 13(2):92-94.
- 20 顾瞻, 于凤至, 范瑞, 等. 基于移动医疗的肺癌中医健康管理平台的设计开发. *中医肿瘤学杂志*, 2021, 3(6):113-116, 112.
- 21 金叶桐, 张渝湘, 王泽朋. 中医体质分析APP设计与实现. *科学技术创新*, 2020, 33:99-100.
- 22 高翔, 兰天堂, 林柳云, 等. 中医治未病健康管理服务平台设计与实现. *医学信息学杂志*, 2020, 41(5):66-69, 92.
- 23 姜润曦. 移动医疗APP受众行为意向影响因素研究. 成都: 成都理工大学硕士学位论文, 2023.
- 24 施幸. 老年慢性病患者移动医疗使用意愿影响因素分析. *智能计算机与应用*, 2020, 10(6):289-293.
- 25 聂丽, 张凯丽. 慢性病患者移动医疗服务使用意愿影响因素分析. *中国卫生事业管理*, 2021, 38(6):468-472.
- 26 王艺蓉, 王前, 李琳娜, 等. 糖尿病患者移动医疗服务的使用意愿及其影响因素调查. *中国全科医学*, 2017, 20(13):1619-1625.
- 27 王欢. 中西医结合治疗膝关节炎(膝痹)专家共识. *世界中医药*, 2023, 18(17):2407-2412.
- 28 Gay C, Chabaud A, Guilley E, *et al.* Educating patients about the benefits of physical activity and exercise for their hip and knee osteoarthritis. Systematic literature review. *Ann Phys Rehabil Med*, 2016, 59(3):174-183.
- 29 许学猛, 刘文刚, 许树柴, 等. 膝关节炎(膝痹)中西医结合临床实践指南. *实用医学杂志*, 2021, 37(22):2827-2833.
- 30 曾令烽, 杨伟毅, 梁桂洪, 等. 膝关节炎人群生活方式干预及中医健康管理的专家调查问卷及分析. *世界科学技术-中医药现代化*, 2020, 22(9):3311-3317.
- 31 中华中医药学会. 膝关节炎中西医结合诊疗指南(2023年版). *中医正骨*, 2023, 35(6):1-10.
- 32 Fransen M, McConnell S, Harmer A R, *et al.* Exercise for osteoarthritis of the knee: a cochrane systematic review. *Br J Sports Med*, 2015, 49(24):1554-1557.
- 33 于建, 李鹏博, 秦文涛, 等. 赋能理论下的居家康复锻炼模式对老年膝关节炎患者运动自我效能感及功能康复的影响. *临床医学研究与实践*, 2024, 9(29):139-142.
- 34 胡靖, 甘忻灵, 何成奇. 基于互联网和5G的膝关节炎远程康复进展. *中国康复医学杂志*, 2024, 39(10):1530-1536.
- 35 黄婷婷, 陈玉芳. 针灸联合个性化康复运动在退行性膝关节炎患者康复中的效果. *实用中西医结合临床*, 2024, 24(17):118-121.
- 36 文腾, 高经纬, 张兴平, 等. 膝骨性关节炎分级预测软件的设计与开发. *世界科学技术-中医药现代化*, 2019, 21(5):936-942.

Construction of A Unified Platform for Health Management and Clinical Research of Knee Osteoarthritis in Traditional Chinese Medicine

LYU Qian¹, ZHANG Haoran², ZHANG Cheng³, MA Peihong⁴, ZHAO Ruili³, YAN Shiyan³

(1. School of Management, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China; 2. College of Preschool Education, Beijing Youth Politics College, Beijing 100102, China; 3. School of Acupuncture-Moxibustion and Tuina, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China; 4. School of Medical Technology, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 301617, China)

Abstract: Objective Building a TCM health management and clinical research integration platform for knee osteoarthritis, promoting the integration of traditional Chinese medicine with internet and mobile health technology, driving the digitalization of TCM-enabled knee osteoarthritis health management strategies, and providing a convenient digital platform for the efficient conduct of TCM clinical research on knee osteoarthritis. Methods Using a combination of literature review and market research, a preliminary framework for the platform's functions and services was established. Then, 17 patients with knee osteoarthritis were interviewed through a convenient sampling method to identify their needs and preferences, and design the platform's functional modules and service flow. In the development and testing phase, a multidisciplinary team consisting of professional development engineers, data scientists, and clinical experts conducted multiple rounds of discussions to ensure the scientificity, feasibility, and convenience of the platform's function and service development. Results The integrated platform of traditional Chinese medicine health management and clinical research for knee osteoarthritis is built. The traditional Chinese medicine health management module includes features of health education, evaluation and exercise training, etc. The scientific research module includes patient self-report outcome data collection and remote quality control, etc., which can provide the whole process service integrating health management and remote intelligent clinical trial. Conclusion Building an integrated platform of TCM health management and clinical research will provide more convenient and effective health management solutions for patients with knee osteoarthritis.

Keywords: Mobile health care, Knee osteoarthritis, Self-management, Traditional Chinese medicine

(责任编辑: 刘玥辰)