



智能化健康教育模型对高血压合并慢性肾脏病患者的管理效果

万兰婷, 王雅婷, 周莎, 吴敏, 谢小珊

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.16439/j.issn.1673-7245.2024-0445>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

联合营养管理模式在非透析慢性肾脏病伴高血压患者中的应用效果

中华高血压杂志. 2024, 32(6): 542-549 <https://doi.org/10.16439/j.issn.1673-7245.2024.06.007>

“高血压达标中心”管理模式对高血压患者的管理效果

中华高血压杂志. 2025, 33(9): 869-875 <https://doi.org/10.16439/j.issn.1673-7245.2025-0060>

二维斑点追踪成像技术评价慢性肾脏病患者的左心室分层应变特征

中华高血压杂志. 2024, 32(6): 557-564 <https://doi.org/10.16439/j.issn.1673-7245.2024.06.009>

与健康相关的互联网使用行为对中老年高血压患者自我管理行为的影响

中华高血压杂志. 2025, 33(8): 766-772 <https://doi.org/10.16439/j.issn.1673-7245.2025-0019>

福建省口腔医师对高血压患者管理的认知与行为模式调查

中华高血压杂志. 2023, 31(6): 556-560 <https://doi.org/10.16439/j.issn.1673-7245.2023.06.007>

基于健康生态学模型的福建省居民高血压患病的影响因素

中华高血压杂志. 2024, 32(9): 859-869 <https://doi.org/10.16439/j.issn.1673-7245.2024.09.011>



关注微信公众号，获得更多资讯信息

智能化健康教育模型对高血压合并慢性肾脏病患者的管理效果

万兰婷¹, 王雅婷¹, 周莎¹, 吴敏¹, 谢小珊²

1. 武汉市第四医院肾内科, 湖北 武汉 430030; 2. 武汉市第四医院心内科

摘要: **目的** 探讨智能化健康教育模型对高血压合并慢性肾脏病(CKD)患者的管理效果。**方法** 2021年1月至2023年1月采用“分组隐藏+统计人员盲态”的盲法方案,入选武汉市第四医院诊断为高血压合并CKD的患者680例。将患者分为常规组和智能化组,每组340例。常规组采用常规健康教育,智能化组为智能化健康教育模型组,使用My结构化查询语言MySQL数据库存储和训练数据以及超文本预处理器编写脚本调用智能算法进行数据分析、模型建设和开发,构建智能化健康管理模型。每组干预6个月,比较干预前后两组患者的肾功能、血压、血脂、生活质量、疾病应对能力、疾病知晓率的差异,以及干预后干预完成度、血压达标率、满意度和药物依从性的改善情况。采用logistic逐步回归法分析影响高血压合并CKD患者血压达标的影响因素。**结果** 干预6个月,常规组失访3例,智能化组失访1例,以完成全程干预及随访的患纳入分析。两组干预完成度差异无统计学意义[88.5%比89.1%, $\chi^2=0.330$, $P=0.565$];智能化组血压达标率[293例(86.4%)比247例(73.2%), $\chi^2=18.510$, $P<0.001$];满意度评分(27.43 ± 1.45 比 22.97 ± 1.30 , $t=42.229$, $P<0.001$)、服药依从性评分(6.76 ± 0.33 比 5.22 ± 1.04 , $t=18.403$, $P<0.001$)均高于常规组。与干预前比较,两组干预后估算的肾小球滤过率(eGFR)和高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、社会功能、生理功能、躯体疼痛、生理职能、精力、一般健康状况、精神健康、情感职能评分,面对评分、疾病知晓率均升高(均 $P<0.05$);血肌酐、尿素氮、尿酸、血压、24 h白蛋白排泄率、总胆固醇、三酰甘油、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、屈服和回避评分降低(均 $P<0.05$)。与常规组比较,智能化组改善更明显(均 $P>0.05$)。logistic回归分析结果显示,智能化组($OR=0.351$, 95%CI: 0.220~0.558, $P<0.001$)、两药联用($OR=0.487$, 95%CI: 0.323~0.735, $P=0.001$)、三药联用($OR=0.286$, 95%CI: 0.164~0.497, $P<0.001$)、四药联用($OR=0.216$, 95%CI: 0.080~0.589, $P=0.003$)及运动1~2次/周($OR=0.599$, 95%CI: 0.388~0.926, $P=0.021$)及运动 ≥ 3 次/周($OR=0.375$, 95%CI: 0.219~0.645, $P<0.001$)是高血压合并CKD患者血压达标的保护因素。**结论** 智能化模型管理方案能改善高血压合并CKD的治疗效果,是血压达标的保护因素。

关键词: 健康教育; 智能化模型管理; 慢性肾脏病; 高血压

Management effect of an intelligent health education model in patients with hypertension and chronic kidney disease

WAN Lanting¹, WANG Yating¹, ZHOU Sha¹, WU Min¹, XIE Xiaoshan²

1. Department of Nephrology, Wuhan Fourth Hospital, Wuhan, Hubei 430030, China;

2. Department of Cardiology, Wuhan Fourth Hospital

Abstract: **Objective** To investigate the management effect of an intelligent health education model in patients with hypertension and chronic kidney disease (CKD). **Methods** From January 2021 to January 2023, a total of 680 patients diagnosed with hypertension and CKD at Wuhan Fourth Hospital were enrolled using a blinding scheme of “concealed allocation + blinded statistician”. Patients were randomly divided into a routine group and an intelligent group, with 340 cases in each group. The routine group received conventional health education, while the intelligent group was managed with an intelligent health education model. MySQL database was used for data storage and training, and PHP was applied to script intelligent algorithms for data analysis, model construction, and development. All patients received 6 months of intervention. Renal function, blood pressure, blood lipid, quality of life, disease coping ability, and disease awareness rate were compared before and after intervention between the two groups. Intervention completion rate, blood pressure control rate, satisfaction, and medication compliance after intervention were also evaluated. Multivariate stepwise logistic regression was used to analyze factors influencing blood pressure control in patients with hypertension and CKD. **Results** After 6 months of

intervention, 3 patients in the routine group and 1 patient in the intelligent group were lost to follow-up; only patients who completed the full intervention and follow-up were included in the analysis. There was no significant difference in intervention completion rate between the two groups (intelligent group: 339 cases [88.5%], routine group: 337 cases [89.1%], $\chi^2=0.330$, $P=0.565$). The intelligent group had a higher blood pressure control rate (293 cases [86.4%] vs 247 cases [73.2%], $\chi^2=18.510$, $P<0.001$), higher satisfaction score (27.43 ± 1.45 vs 22.97 ± 1.30 , $t=42.229$, $P<0.001$), and higher medication adherence score (6.76 ± 0.33 vs 5.22 ± 1.04 , $t=18.403$, $P<0.001$) than the routine group. Compared with baseline, both groups showed significant increases in estimated glomerular filtration rate (eGFR), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), scores of social function, physical function, bodily pain, physical role functioning, vitality, general health, mental health, emotional role functioning, confrontation score, and disease awareness rate (all $P<0.05$), as well as significant decreases in serum creatinine, urea nitrogen, uric acid, blood pressure, 24-hour urinary albumin excretion rate, total cholesterol, triglyceride, low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), resignation, and avoidance scores (all $P<0.05$). Improvements were significantly more pronounced in the intelligent group than in the routine group (all $P<0.05$). Logistic regression showed that the intelligent model ($OR=0.351$, 95%CI: 0.220 to 0.558, $P<0.001$), two drug combination ($OR=0.487$, 95%CI: 0.323 to 0.735, $P=0.001$), three drug combination ($OR=0.286$, 95%CI: 0.164 to 0.497, $P<0.001$), four drug combination ($OR=0.216$, 95%CI: 0.080 to 0.589, $P=0.003$), exercise 1 to 2 times per week ($OR=0.599$, 95%CI: 0.388 to 0.926, $P=0.021$), and exercise ≥ 3 times per week ($OR=0.375$, 95%CI: 0.219 to 0.645, $P<0.001$) were protective factors for achieving blood pressure control in patients with hypertension and CKD. **Conclusion** The intelligent model management can improve therapeutic outcomes in patients with hypertension and CKD and serves as a protective factor for blood pressure control.

Keywords: health education; intelligent model management; chronic kidney disease; hypertension

高血压合并慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)主要由肾功能下降和血压升高引起,临床表现包括疲劳、水肿、视觉模糊等症状^[1-2]。肾脏是高血压靶器官之一,血压进行性升高会导致广泛肾小动脉与肾小球硬化;肾脏是调控血压的重要器官,肾功能受损将使血压达标更为困难^[3-4]。研究表明,由于病情复杂和治疗周期长,高血压合并CKD患者的健康教育对提高治疗依从性和生活质量至关重要^[5-6]。传统的健康教育和健康监测方式受到时效性的限制,难以全面覆盖患者的血压等生理指标的监测,同时传统方法不能提供实时的健康监测和反馈,难以提高治疗效果^[7]。随着人工智能技术的迅猛发展,通过可穿戴设备和大数据分析,能够初步实现对健康相关指标的动态监控^[8]。目前人工智能技术的出现及初步运用为高血压及相关并发症的管理提供了新的思路和策略^[9]。大量证据表明,人工智能在高血压管理中的应用是可行的,可通过可穿戴传感器、智能手机、数据库等实现对高血压及相关合并症的综合管理,同时,大数据模型算法可进一步验证新的预测和预后工具。与传统管理策略相比,智能化技术可提供更为高效、便捷的治疗管理手段^[10]。本研究纳入高血压合并CKD患者,使用My结构化查询语言MySQL(My structured query language, MySQL)数据库存储和训练数据以及超文本预处理器(hypertext preprocessor, PHP)编写脚本调用智能算法进行数据分析,构建智能化健康管理模型,探讨智能化管理对高血压合并CKD患者的管理效果。

1 对象与方法

1.1 对象与分组 选取2021年1月至2023年1月在武汉市第四医院门诊接收的高血压合并CKD患者680名。根据健康宣教方式,以完全随机方法将患者分为常规组和智能化组,每组340例。采用“分组隐藏+统计人员盲态”的盲法方案。①首先进行分组隐藏:由课题设计人员采用简单随机法生成分组结果,将分组结果密封于不透光、编号的信封中,信封仅在患者正式入组时,由非实施者(如研究协调员,不参与干预执行)拆封,确保实施者在患者入组前无法知晓分组;②统计人员盲态:由统计人员基于编码数据完成分析,分析结束后再解码关联实际组别。本研究经武汉市第四医院伦理委员会审核通过[伦审字(KY2021-165-01)号]。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:①高血压合并CKD患者,诊断标准参照文献[9-10];②均为本地患者,居住时间1年以上;③信息技术适应能力:患者或家庭成员能够使用基本的互联网通讯工具,如智能手机或计算机;④患者自愿参与研究,并签署知情同意书。排除标准:①存在严重心脏病、肝病或其他重大器官功能障碍;②有未控制的精神疾病或认知功能障碍,不能理解研究内容或遵守研究要求;③目前正在参加其他干预性临床试验;④有重听或语言理解障碍,难以通过互联网进行有效沟通。

1.3 相关定义

1.3.1 高血压的诊断标准 高血压的诊断标准参考《中国高血压防治指南(2024年修订版)》的定义:在未使用

降压药的情下, 诊室血压 $\geq 140/90$ mmHg(1 mmHg=0.133 kPa); 或家庭血压 $\geq 135/85$ mmHg; 或 24 h 动态血压 $\geq 130/80$ mmHg, 白天血压 $\geq 135/85$ mmHg, 夜间血压 $\geq 120/70$ mmHg^[9]。1 级高血压: 收缩压 140~159 mmHg, 舒张压 90~99 mmHg; 2 级高血压: 收缩压 160~179 mmHg, 舒张压 100~109 mmHg; 3 级高血压: 收缩压 ≥ 180 mmHg、舒张压 ≥ 110 mmHg。

1.3.2 CKD 的诊断标准和分期及病因 CKD 诊断标准、分期和病因均参照《慢性肾脏病筛查、诊断及防治指南(2017 年版)》的定义^[10]。CKD 诊断标准: 即出现以下任意一项指标, 持续时间超过 3 个月即可诊断: 包括①白蛋白尿(尿白蛋白排泄 ≥ 30 mg/24 h, 或尿白蛋白肌酐比值 ≥ 30 mg/g); ②尿沉渣异常; ③肾小管相关病变; ④组织学异常; ⑤影像学显示的肾脏结构异常; ⑥肾移植病史; ⑦估算的肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR) < 60 mL/(min $\cdot$ 1.73 m²)。

CKD 的分期为: 2 期, eGFR 60~89 mL/(min $\cdot$ 1.73 m²), 伴有其他肾损害证据(如蛋白尿、血尿、影像学异常等); 3 期, eGFR 30~59 mL/(min $\cdot$ 1.73 m²); 4 期, eGFR 15~29 mL/(min $\cdot$ 1.73 m²), 肾功能严重受损, 可能出现贫血、电解质紊乱、酸中毒等并发症。

CKD 的病因: 主要包括糖尿病肾病定义为: 由 1 型或 2 型糖尿病引发的肾脏结构或功能异常, 且该异常持续存在超过 3 个月, 是糖尿病常见的微血管并发症。原发性肾小球疾病定义为指病因未明、原发于肾脏的肾小球病变, 因肾小球滤过膜受损导致肾脏结构或功能异常且持续超过 3 个月, 不伴随其他全身性疾病。高血压肾损害定义为指长期未控制的高血压(通常 $\geq 140/90$ mmHg)导致肾脏小动脉及肾小球缺血性损伤, 进而引发肾脏结构或功能异常且持续超过 3 个月, 是高血压重要的靶器官损害^[11]。

1.3.3 CKD 患者血压达标目标 CKD 患者血压总体达标目标参照《中国慢性肾脏病患者高血压管理指南(2023 年版)》: 降压总体目标为 $< 140/90$ mmHg^[11]。

1.4 用药情况 高血压合并 CKD 用药参照《中国高血压防治指南(2024 年修订版)》。对于有蛋白尿的 CKD 合并高血压患者, 不论是否合并糖尿病, 首选治疗药物包括一种血管紧张素转换酶抑制药(angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI)或血管紧张素受体阻滞药(angiotensin receptor blocker, ARB), 用药后 2~4 周监测血肌酐, 较基础值升高 $> 30\%$ 时, 查找原因, 必要时减量或停药。在 eGFR ≥ 30 mL/(min $\cdot$ 1.73 m²) 时可选择噻嗪类利尿剂; eGFR < 30 mL/(min $\cdot$ 1.73 m²) 时应用袢利尿剂。

1.5 院内常规组健康教育的方式和内容 常规组患者接受针对高血压和 CKD 管理的健康教育。包括

①健康讲座: 1 次/2 周, 内容涵盖高血压与 CKD 的定义、症状识别、确诊方法、预防措施、治疗选择、并发症防治、病程预后、饮食调整、心理健康、体育活动、低血压预防、日常干预及血压和肾功能监测方法等。在讲座过程中, 使用视频、动画或真人讲述的方式讲述治疗成功案例; 组织患者模拟在日常生活场景中如何进行自我管理的实践; 进行健康知识问答、饮食搭配活动; 通过问答、案例分析或情景模拟的形式, 提高患者的参与度和理解能力提高患者的参与度。②提供自制教育手册, 内容涵盖膳食、运动、生活方式、药物指导及血压测量方法等鼓励患者在自制教育手册的辅助下进行自我管理。③反馈: 嘱患者定期门诊复查, 门诊或电话随访患者的情况, 包括用药、血压、膳食等情况。干预 6 个月。

1.6 智能化组健康管理模式

1.6.1 系统配置和技术支持 使用由重庆肾尚科技有限公司搭建的管理平台, 并负责软件维护和技术支持。该平台托管于阿里云服务器, 采用 MYSQL 5.7 数据库和 PHP 编程语言, 符合国家信息安全等级保护三级认证。使用 MySQL 数据库来存储用户数据和训练数据, 然后使用 PHP 编写脚本来调用智能算法对这些数据进行处理和分析。

1.6.2 数据收集、监测和验证 数据预处理: 对于原始数据采取数据清洗、填充缺失值、数据标准化和归一化。基于数据训练和验证的基础上, 采用决策树、随机森林、卷积神经网络等算法, 提高数据模型准确性和泛化能力。参数优化与性能调整: 利用验证集和交叉验证的方式避免模型过拟合, 确保其在真实环境中的数据准备性。采用 Kappa 检验评估自我报告与客观指标的一致性, 要求核心指标 Kappa 系数 ≥ 0.75 (提示一致性良好)。

1.6.3 管理模型的设计 ①建立干预评估体系, 包括 3 个一级指标(健康知识掌握情况、患者自我管理能力和健康行为和生活方式)、15 个二级指标(疾病知识、自我监测能力、饮食行为等)和 40 个三级指标(疾病知识掌握情况、症状管理得分、规律运动比例等); ②组建团队: 由 1 名主管医师、5 名医护人员、1 名营养师、2 名药剂师及 2 名心理健康专家构成。③制定干预方案: 主管医师负责整体治疗方案的制定和监督, 定期评估患者状况, 调整治疗计划; 专业医护: 提供日常干预, 教育患者关于疾病管理、药物使用、生活方式调整, 监控患者的健康状况; 营养师: 根据患者的健康状况提供个性化的饮食指导, 教育患者如何根据其肾功能和血压达标需要调整饮食; 药剂师: 提供药物管理和咨询, 确保患者解其药物的正确使用方法和可能的不良反应, 协助监测药物治疗的效果和安全性; 心理健康专家: 提供心理支持和咨询, 帮助患者应对慢性病带

来的心理和情绪压力。

1.6.4 管理模型的功能开发

1.6.4.1 数据收集和记录 包括,①实时采集的生理数据:借助可穿戴设备和物联网技术持续监测血压等生理指标,并将其传输到云端,经由智能算法实现对数据的监控;②用户体验和满意度数据:收集对系统的使用体验,并进行系统升级更新;③预警数据:处理血压值预警等。机器学习算法挖掘潜在健康风险后,根据风险等级和干预需求,定向推送至对应责任主体,形成“患者自主应对+医护专业干预”模式。患者自主应对:同步风险提示及基础应对建议,帮助患者第一时间感知自身健康状态,主动配合后续干预。医护专业干预:专属医护团队包括为患者固定分配的责任护士(负责日常随访)和主管医师(负责医疗决策),确保专业人员掌握风险细节,主导干预流程。

1.6.4.2 健康宣教 ①建立知识库:利用知识图谱技术,从多源异构的数据(文献、临床指南、药品说明书、电子病历等)中提取高血压、肾脏病等相关知识,形成结构化、语义化、可查询和推理的知识库,并进行

整合,同时利用主题模型、增量学习技术,修正、优化和更新数据。内容均由研究团队进行审核。②录制教学视频,包括运动、膳食、用药方案、疾病知识等,通过 APP 提供给患者。APP 提供健康教育、复诊指引等功能。③远程授课:通过平台,每周开展一次健康宣教远程授课,授课后进行患者线上交流。

1.6.4.3 智能提醒 机器学习算法从健康数据中挖掘潜在的健康风险情况。①用药监管:对患者的用药记录、电子处方以及用药反馈等在云终端作单独备份,确保患者用药安全。同时提醒患者规律服用药物,并关注药物引起的不良反应,如果有不良反应及时反馈,调整药物或剂量。②异常血压值提醒:当血压测量连续 3 次以上收缩压>145 mmHg 或舒张压>95 mmHg 时,系统自动报警并发送提醒信息;如血压高于 160/100 mmHg,研究团队收到平台反馈后会通过电话与患者沟通。

1.6.4.4 医患实时交流 研究团队使用手机 APP 实时快速地解答患者的疑问,提供个性化指导服务。具体流程见图 1。

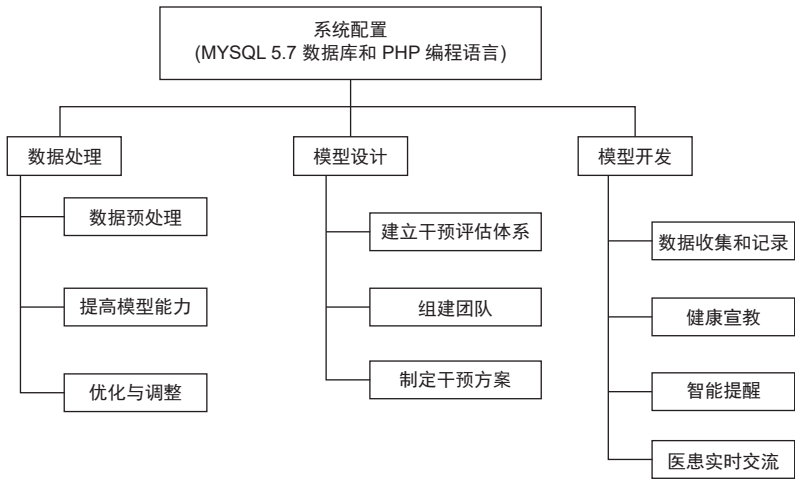


图 1 管理模型的功能开发流程

Figure 1 Flow chart of functional development of the management model

1.7 干预完成度 干预完成度=(实际上传总次数/整体应干预总次数)×100%。常规组以线下健康讲座为核心健康教育形式,干预周期 6 个月,1 次/2 周,应干预总次数=实际完成随访例数×12 次/人(6 个月×每 2 周 1 次健康讲座);智能化组以“每日血压监测上传,同步接收 APP 推送健康教育内容”为核心的健康教育形式,干预 6 个月,1 次/d(数据上传是接收智能健康教育的基础,上传次数直接反映患者参与智能教育的频率),应干预总次数=实际完成随访例数×180 次/人(6 个月×每日 1 次数据上传)。

1.8 观察指标

1.8.1 肾功能、血压指标及血压达标率 于干预前和

干预后 6 个月收集相关指标,如收缩压、舒张压及血压达标率等血压指标;血清肌酐、24 h 白蛋白排泄率、尿素氮、尿酸、eGFR 等肾功能指标。

1.8.2 服药依从性 干预后 6 个月后应用服药依从性量表(Morisky medication adherence scale, MMAS-8)^[12]评估两组患者用药依从性,包括 8 个问题,如“你有没有偶尔忘记服药”“当你觉得好些的时候,你有没有停止服药”等,总分为 8 分,分值越高,药物依从性越高,该量表 Cronbach’s α 系数为 0.796,信度较好。

1.8.3 生活质量 在干预前及其后 6 个月期间,通过使用健康调查简表(the 36-item short form health survey, SF-36)^[12-13]对两组患者的生活质量进行评估,该问卷

涵盖躯体疼痛、社会功能、一般健康状况、生理职能、情感职能、精神健康、生理机能和活力等8大领域,共包括36个问题,每个领域的满分为100分,分数越高表示生活质量越好。此量表的Cronbach's α 系数为0.895,显示出较高的信度。

1.8.4 疾病应对能力 为评估疾病的应对能力,于干预前及其后6个月采用医学应对方式问卷(medical coping modes questionnaire, MCMQ)^[14],该量表包括3个维度:面对、屈服和回避,分别由8个、5个和7个条目组成,共计20个条目。每个条目的评分范围为1~4分,得分越高,表明越倾向于使用相应的应对方式,Cronbach's α 系数为0.913,信度较好。

1.8.5 疾病知晓率 于干预前及其后6个月使用专门设计的高血压合并CKD知识问卷来评估患者对该疾病的理解程度,该问卷涵盖疾病诊断标准、主要风险因素、潜在危害以及不同治疗策略的知晓情况。

1.8.6 满意度 根据临床需求,并参考文献,自制一份满意度量表^[15],这份量表包含8个条目,采用Likert 4级评分法。评分的四个级别依次是:非常满意、比较满意、一般满意和不满意,整个量表的分值为8~32分,得分越高,表明患者对满意度越高。该量表的Cronbach's α 系数为0.845,显示出较好的信度。

1.9 统计学方法 采用SPSS22.0软件进行统计学分

析。计量资料经Shapiro-Wilk检验符合正态分布,以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组内干预前后比较采用配对 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验;方差不齐时采用Welch校正 t 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用Pearson χ^2 检验,理论频数 <5 时采用Fisher确切概率法;组内干预前后率的比较采用配对 χ^2 检验。有序分类资料采用Kruskal-Wallis H 秩和检验。以血压是否达标为因变量(达标=1,未达标=0),年龄、高血压病程、24 h尿蛋白定量、24 h尿钠排泄量、总胆固醇(连续变量),性别、吸烟史、饮酒史、干预分组(二分类变量),CKD分期、CKD病因、高血压分级、用药方案、运动频率(多分类变量)为自变量,采用多因素向前逐步logistic回归分析筛选血压达标的独立影响因素。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 常规组和智能化组的基线资料 干预6个月后,常规组失访3例,智能化组失访1例。常规组和智能化组患者的年龄,性别比例,体重指数,文化程度,高血压分级,CKD分期,吸烟、饮酒史,运动频率比例,高血压病程,糖尿病肾病、原发性肾小球疾病、高血压肾损害比例,24 h尿钠排泄量,24 h尿蛋白比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表1。

表1 常规组和智能化组患者的基线资料

Table 1 Baseline data of the routine group and intelligent group

组别	例数	年龄 (岁)	性别[n(%)]		体重指数 (kg/m ²)	文化程度[n(%)]			高血压分级[n(%)]		
			男	女		初中及以下	中专或高中	大专及以上	1级	2级	3级
常规	337	49.15±9.34	194(57.6)	143(42.4)	24.98±4.02	92(27.3)	191(56.7)	54(16.0)	145(43.0)	114(33.8)	78(23.1)
智能化	339	48.39±10.12	202(59.6)	137(40.4)	24.74±4.15	74(21.8)	203(59.9)	62(18.3)	130(38.3)	120(35.4)	89(26.3)
<i>t</i> /χ ² / <i>H</i> 值		1.018	0.492		0.766	2.889			1.562		
<i>P</i> 值		0.309	0.534		0.444	0.252			0.485		
组别	CKD分期[n(%)]				吸烟史 [n(%)]	饮酒史 [n(%)]	运动频率[n(%)]			高血压病程 (年)	
	2期	3期	4期	0次/周			1~2次/周	≥3次/周			
常规	205(60.8)	114(33.8)	18(5.3)	54(16.0)	62(18.4)	121(35.9)	136(40.4)	80(23.7)	8.25±3.12		
智能化	221(65.2)	104(30.7)	14(4.1)	72(21.2)	56(16.5)	115(33.9)	142(41.9)	82(24.2)	7.98±2.95		
<i>t</i> /χ ² / <i>H</i> 值		2.195		3.289	0.476	0.635			0.987		
<i>P</i> 值		0.357		0.076	0.544	0.768			0.324		
组别	病因[n(%)]					24 h尿钠排泄量			24 h尿蛋白		
	糖尿病肾病	原发性肾小球疾病		高血压肾损害		其他	(mmol)			(g)	
常规	92(27.3)	153(45.4)		65(19.3)		27(8.0)	168.35±25.42			0.75±0.30	
智能化	87(25.7)	158(46.6)		62(18.3)		32(9.4)	170.12±24.86			0.72±0.28	
<i>t</i> /χ ² / <i>H</i> 值		0.628				0.613			0.982		
<i>P</i> 值		0.960				0.540			0.327		

注:正态分布计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示。CKD为慢性肾脏病。

2.2 常规组和智能化组患者的干预完成度、血压达标率、满意度和药物依从性 常规组337例,单例6个月应上传数据12次,整体应完成次数4044次,实际完成

总次数为3605次[236例(70%)完成12次讲座,67例(20%)完成9次讲座,34例(10%)完成5次讲座],完成度为89.1%;智能化组339例,单例6个月应上传数

据 180 次, 整体应上传数据 61 020 次, 实际上传数据 54 000 次(322 例上传数据 162 次, 17 例上传数据 108 次), 完成度为 88.5%。两组干预完成度比较, 差异无统计学意义 ($\chi^2=0.330, P=0.565$)。智能化组血压达标率、满意度评分、服药依从性高于常规组 ($P<0.001$), 见表 2。

2.3 常规组和智能化组患者的用药情况 两组患者在用药治疗(单药、两药、三药和四药联用构成方面)比较, 差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。见表 3。

2.4 常规组和智能化组患者的肾功能、血压及血脂水平 与干预前比较, 两组干预后血肌酐、尿素氮、尿酸、血压、24 h 白蛋白排泄量、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)均降低, eGFR 和高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)增加。与常规组比较, 智能化组改善更明显(均 $P<0.05$), 见表 4。

2.5 常规组和智能化组生活质量和疾病应对能力 与干预前比较, 两组干预后社会功能、生理功能、躯体疼痛、生理职能、精力、一般健康状况、精神健康、情感职能评分, 面对评分均升高, 屈服和回避评分降低; 与常规组比较, 智能化组改善更明显 ($P<0.05$, 表 5、表 6)。

表 2 常规组和智能化组患者的血压达标率、
满意度和药物依从性

Table 2 The blood pressure control rate, satisfaction and medication adherence of the routine group and intelligent group				
组别	例数	血压达标[例(%)]	满意度评分	服药依从性评分
常规	337	247 (73.2)	22.97±1.30	5.22±1.04
智能化	339	293 (86.4)	27.43±1.45	6.76±0.33
t/χ^2 值		18.510	42.229	18.403
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

注: 正态分布的计量资料以 ($\bar{x}\pm s$) 表示。

表 3 常规组和智能化组患者的用药情况 [例(%)]

Table 3 Medication usage of patients in the routine group and intelligent group

组别	例数	单药治疗	两药联用	三药联用	四药联用	单药治疗		
						ARB	CCB	ACEI
常规	337	112 (33.2)	128 (38.0)	82 (24.3)	15 (4.4)	41 (36.6)	39 (34.8)	32 (28.6)
智能化	339	105 (31.0)	131 (38.6)	90 (26.5)	13 (3.8)	45 (42.9)	30 (28.6)	30 (28.6)
总体	676	217 (32.1)	259 (38.3)	172 (25.4)	28 (4.1)	86 (39.6)	69 (31.8)	62 (28.6)
χ^2 值			1.284				1.673	
P 值			0.733				0.433	

组别	两药联合				三药联合		ACEI/ARB	
	ARB+CCB	CCB+ β 受体阻滞剂	ACEI+CCB	其他	ACEI/ARB+CCB+ β 受体阻滞剂	其他	是	否
常规	47 (36.7)	35 (27.3)	22 (17.2)	24 (18.8)	49 (59.8)	33 (40.2)	215 (63.8)	122 (36.2)
智能化	52 (39.7)	31 (23.7)	24 (18.3)	24 (18.3)	52 (57.8)	38 (42.2)	227 (67.0)	112 (33.0)
总体	99 (38.2)	66 (25.5)	46 (17.8)	48 (18.5)	101 (58.7)	71 (41.3)	442 (65.4)	234 (34.6)
χ^2 值		1.147			0.106		0.763	
P 值		0.766			0.745		0.382	

注: ARB为血管紧张素受体阻滞剂; CCB为钙通道阻滞剂; ACEI为血管紧张素转换酶抑制药。干预前, 常规和智能化组均为340例, 干预6个月后, 常规组失访3例, 为337例, 智能化组失访1例, 为339例。剔除失访人员后, 以完成全程干预及随访的患者为分析对象, 组内干预前后为同一批患者。

2.6 常规组和智能化组的疾病知识知晓率 与干预前比较, 两组干预后疾病知识(诊断标准、疾病危害、危险因素、预防与治疗方法)知晓率均升高。与常规组比较, 智能化组改善更明显 ($P<0.05$, 表 7)。

2.7 影响高血压合并 CKD 患者血压达标的 logistic 回归分析 以血压是否达标为因变量, 纳入年龄(岁), 高血压病程(年)、24 h 尿蛋白定量(g)、24 h 尿钠排泄量(mmol)、总胆固醇(mmol/L)为连续变量; 性别(女=0, 男=1)、吸烟史(无=0, 有=1)、饮酒史(无=0, 有=1)、干预分组(常规组=1, 智能化组=0)为二分类变量; CKD 分期(以“CKD 2 期”为参照, 2 期=0, 3 期=1, 4 期=2), CKD 病因(以高血压肾损害为参照, 高血压肾

损害=0, 糖尿病肾病=1, 原发性肾小球疾病=2, 其他=3), 高血压分级(以“高血压 1 级”为参照, 1 级=0, 2 级=1, 3 级=2); 用药方案(以“单药治疗”为参照, 单药=0, 两药联用=1, 三药联用=2, 四药联用=3), 运动频率(以“0 次/周”为参照, “0 次/周=0, 1~2 次/周=1, ≥ 3 次/周=2”)为分类变量作为自变量进行多因素 logistic 回归分析, 结果显示: 智能化管理、多药联用及规律运动是高血压合并 CKD 患者血压达标的保护因素, 而 CKD 分期越重、高血压分级越高、24 h 尿蛋白与尿钠及总胆固醇水平越高、高血压病程越长及 CKD 病因为糖尿病肾病或原发性肾小球疾病则是血压达标的危险因素, 见表 8。

表 4 常规和智能化组患者的肾功能与血压水平($\bar{x}\pm s$)

Table 4 The renal function and blood pressure in the routine group and intelligent group

组别	例数	血肌酐($\mu\text{mol/L}$)				尿素氮(mmol/L)				尿酸($\mu\text{mol/L}$)			
		干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
常规	337	211.02 $\pm$ 35.30	195.60 $\pm$ 32.15	7.231	<0.001	13.12 $\pm$ 5.03	11.05 $\pm$ 4.21	8.542	<0.001	435.54 $\pm$ 48.49	390.00 $\pm$ 45.20	10.236	<0.001
智能化	339	205.81 $\pm$ 36.05	182.30 $\pm$ 30.42	11.568	<0.001	12.87 $\pm$ 4.30	9.82 $\pm$ 3.85	13.114	<0.001	428.69 $\pm$ 54.12	355.00 $\pm$ 42.80	18.764	<0.001
<i>t</i> 值		1.904	5.873			0.697	6.328			1.738	5.892		
<i>P</i> 值		0.057	<0.001			0.486	<0.001			0.083	<0.001		

组别	eGFR [$\text{mL}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$]				舒张压(mmHg)				收缩压(mmHg)			
	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
常规	41.04 $\pm$ 9.12	45.20 $\pm$ 8.86	6.892	<0.001	93.51 $\pm$ 2.89	82.89 $\pm$ 3.10	46.205	<0.001	146.85 $\pm$ 4.30	133.44 $\pm$ 3.56	44.294	<0.001
智能化	39.99 $\pm$ 8.65	49.80 $\pm$ 9.23	12.347	<0.001	93.56 $\pm$ 3.01	79.38 $\pm$ 2.81	70.572	<0.001	147.21 $\pm$ 4.75	126.80 $\pm$ 4.21	65.684	<0.001
<i>t</i> 值	1.540	4.215			0.221	15.420			1.036	22.150		
<i>P</i> 值	0.124	<0.001			0.825	<0.001			0.301	<0.001		

组别	24 h 白蛋白排泄量($\text{mg}/24\text{ h}$)				总胆固醇(mmol/L)				甘油三酯(mmol/L)			
	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
常规	291.32 $\pm$ 10.45	262.50 $\pm$ 9.88	9.106	<0.001	6.10 $\pm$ 1.43	5.08 $\pm$ 0.76	11.603	<0.001	2.87 $\pm$ 0.65	2.09 $\pm$ 0.43	18.446	<0.001
智能化	290.40 $\pm$ 9.81	238.70 $\pm$ 10.12	15.783	<0.001	6.04 $\pm$ 0.99	4.16 $\pm$ 0.87	26.286	<0.001	2.91 $\pm$ 0.47	1.74 $\pm$ 0.55	29.547	<0.001
<i>t</i> 值	1.184	7.945			0.636	14.644			0.919	9.239		
<i>P</i> 值	0.237	<0.001			0.525	<0.001			0.359	<0.001		

组别	LDL-C(mmol/L)				HDL-C(mmol/L)			
	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
常规	4.21 $\pm$ 0.91	3.01 $\pm$ 0.87	17.562	<0.001	0.91 $\pm$ 0.14	1.06 $\pm$ 0.34	7.521	<0.001
智能化	4.17 $\pm$ 1.02	2.54 $\pm$ 0.99	21.128	<0.001	0.90 $\pm$ 0.11	1.21 $\pm$ 0.39	14.105	<0.001
<i>t</i> 值	0.539	6.571			1.035	5.690		
<i>P</i> 值	0.590	<0.001			0.301	<0.001		

注:eGFR为估算的肾小球滤过率;LDL-C为低密度脂蛋白胆固醇;HDL-C为高密度脂蛋白胆固醇。干预前,常规和智能化组均为340例,干预6个月后,常规组失访3例,为337例,智能化组失访1例,为339例。剔除失访人员后,以完成全程干预及随访的患者为分析对象,组内干预前后为同一批患者。

3 讨 论

高血压合并CKD是常见的合并症,长期高血压会加重肾脏负担,导致肾功能退化,甚至发展为肾功能不全和终末期肾病^[16-17]。研究表明,健康宣教在慢病管理中至关重要,能帮助患者理解病情,强调规律服药和遵医嘱,对防止疾病进展、减少并发症及提高治疗效果有决定性影响^[18-19]。然而,现有宣教方式多为传统讲授,缺乏互动性和个性化,需引入新型宣教方法与有效干预模式。

本研究建立的干预评估体系包含健康知识掌握情况、患者自我管理能力、健康行为和生活方式三个一级指标,共15个二级指标和40个三级指标。为了确保评估体系的有效实施,采取了以下措施:定期随访与数据收集:患者需按照随访计划定期上传血压、肾功能等健康数据,并记录药物依从性、生活方式调整情况。健康知识评估:通过问卷调查评估患者对疾病知识的掌握程度,内容涵盖诊断标准、疾病危害、治疗方案等。自我管理能力评估:采用患者自我管理能力评分工具,衡量其在血压监测、饮食调整、药物管理等方面的表现。健康行为监测:通过患者反馈和家属监督

情况,评估规律运动、健康饮食、情绪管理等生活方式调整的执行情况。对智能化管理实施门诊健康教育和“医院-互联网-家庭”延续性干预,发现其肾功能、血压改善水平及达标率均优于常规组,且服药依从性显著提高。智能化管理的疾病知识知晓率在干预后显著提升,包括对诊断标准、疾病危害、高危因素及预防治疗方法的理解,与常规组存在显著差异,表明该模式能有效控制疾病进程、改善依从性及优化相关知识知晓率。互联网技术延伸了医疗资源,使医生通过在线服务和远程监控设备实时调整治疗方案。家庭成员的参与也在疾病管理中起到关键作用,能帮助患者监督生活习惯、提醒服药,并提供情感支持,从而增强患者自我管理能力,减少急性发作和再入院。定期健康监测能确保问题及时发现,并调整健康教育内容,提升教育实用性和有效性。这些措施共同构建了全方位的疾病管理策略,从而有效改善患者健康状况^[7,20]。本研究智能化组患者的生活质量、疾病应对能力和满意度评分明显高于常规组,提示本研究干预模式能有效提高生活质量,增强患者的疾病应对能力,并提高满意度^[21]。

为推广“医院-互联网-家庭”综合管理模型,应采取多中心合作和政策支持,开发医护人员标准化培训并提供技术支持,向患者提供个性化教育与支持小组,设立定期监测和数据分析机制以持续优化模型。智能化管理之所以显著优于常规健康教育,核心在于其通过“即时反馈-闭环干预”机制,将饮食、运动、情绪及健康监测等管理维度与患者实际健康指标通过智能化手段进行绑定。尽管研究显示该模式有效,但本研究样本量

小、为单中心研究、随访时间短及依赖自我报告等限制了结果的广泛适用性。未来应扩大样本量、多中心参与、延长随访,并结合客观指标以验证该模式的长期效益与普适性。本研究仅随访 6 个月,未观察智能化管理对肾功能长期进展、心血管事件的影响,另外,研究纳入标准未考虑数字化素养较低的老年患者,导致结果难以推广至老年群体,未来需开发“适老化简化版 APP”以扩大适用范围。

表 5 常规组和智能化组患者的生活质量评分($\bar{x} \pm s$)

Table 5 The quality of life scores in the routine group and intelligent group

组别	例数	社会功能				生理功能			
		干预前	干预后	t值	P值	干预前	干预后	t值	P值
常规	337	73.16±10.04	76.71±8.13	5.067	<0.001	71.04±9.36	75.59±9.05	6.444	<0.001
智能化	339	72.45±9.32	84.29±10.36	15.667	<0.001	70.91±9.62	84.18±9.51	18.089	<0.001
t值		0.956	10.613			0.179	12.065		
P值		0.340	<0.001			0.858	<0.001		
组别		躯体疼痛				生理职能			
		干预前	干预后	t值	P值	干预前	干预后	t值	P值
常规		71.04±6.66	74.00±5.55	6.296	<0.001	65.13±7.77	74.21±8.12	14.897	<0.001
智能化		70.65±5.09	81.15±6.82	22.751	<0.001	64.61±8.42	83.69±8.05	30.202	<0.001
t值		0.858	14.994			0.837	15.288		
P值		0.391	<0.001			0.403	<0.001		
组别		精力				一般健康状况			
		干预前	干预后	t值	P值	干预前	干预后	t值	P值
常规		65.93±8.53	76.79±7.86	17.264	<0.001	50.12±5.14	76.64±8.05	51.199	<0.001
智能化		66.41±8.66	87.94±8.21	33.268	<0.001	49.57±5.09	85.76±9.13	63.839	<0.001
t值		0.728	18.089			1.402	13.816		
P值		0.467	<0.001			0.161	<0.001		
组别		精神健康				情感职能			
		干预前	干预后	t值	P值	干预前	干预后	t值	P值
常规		65.91±7.73	70.82±8.05	8.112	<0.001	72.91±10.20	77.17±8.72	5.854	<0.001
智能化		66.51±8.05	81.85±7.51	25.693	<0.001	72.45±9.78	84.48±8.92	22.330	<0.001
t值		0.991	18.474			0.600	10.806		
P值		0.322	<0.001			0.549	<0.001		

注:干预前,常规和智能化组均为340例,干预6个月后,常规组失访3例,为337例,智能化组失访1例,为339例。剔除失访人员后,以完成全程干预及随访的患者为分析对象,组内干预前后为同一批患者。

表 6 常规组和智能化组患者疾病应对能力($\bar{x} \pm s$)

Table 6 The disease coping ability in the routine group and intelligent group

组别	例数	面对				屈服				回避			
		干预前	干预后	t值	P值	干预前	干预后	t值	P值	干预前	干预后	t值	P值
常规	337	20.41±2.49	21.65±3.12	5.728	<0.001	5.86±1.98	5.16±0.47	6.343	<0.001	14.99±1.74	13.55±2.03	9.931	<0.001
智能化	339	20.12±2.37	23.78±3.05	17.472	<0.001	5.83±1.74	4.31±0.55	15.359	<0.001	14.82±1.69	11.09±1.04	34.660	<0.001
t值		1.556	9.002			0.210	21.664			1.292	19.887		
P值		0.120	<0.001			0.834	<0.001			0.197	<0.001		

注:干预前,常规和智能化组均为340例,干预6个月后,常规组失访3例,为337例,智能化组失访1例,为339例。剔除失访人员后,以完成全程干预及随访的患者为分析对象,组内干预前后为同一批患者。

表 7 常规和智能化组患者疾病知晓率 [例 (%)]

Table 7 The disease awareness rate in the routine group and intelligent group [n (%)]

组别	例数	诊断标准				疾病危害			
		干预前	干预后	χ^2 值	P值	干预前	干预后	χ^2 值	P值
常规	337	224 (65.88)	282 (82.94)	25.982	<0.001	198 (58.24)	268 (78.82)	33.412	<0.001
智能化	339	214 (62.94)	330 (97.06)	123.676	<0.001	190 (55.88)	334 (98.24)	172.496	<0.001
χ^2 值		0.642	37.647			0.384	63.082		
P值		0.423	<0.001			0.535	<0.001		

组别	危险因素				预防与治疗方法			
	干预前	干预后	χ^2 值	P值	干预前	干预后	χ^2 值	P值
常规	178 (52.35)	244 (71.76)	27.206	<0.001	162 (47.65)	266 (78.24)	68.192	<0.001
智能化	168 (49.41)	296 (87.06)	111.162	<0.001	154 (45.29)	318 (93.53)	186.291	<0.001
χ^2 值	0.588	24.322			0.378	32.797		
P值	0.443	<0.001			0.539	<0.001		

注:干预前,常规和智能化组均为340例,干预6个月后,常规组失访3例,为337例,智能化组失访1例,为339例。剔除失访人员后,以完成全程干预及随访的患者为分析对象,组内干预前后为同一批患者。

表 8 血压达标影响因素的 logistic 回归分析(n=676)

Table 8 Logistic regression analysis of influencing factors for blood pressure control

自变量	B 值	SE	Wald χ^2 值	OR 值	95%CI	P 值
性别	0.123	0.185	0.442	1.131	0.787~1.625	0.506
干预分组	-1.048	0.237	19.554	0.351	0.220~0.558	<0.001
吸烟	0.216	0.213	1.028	1.241	0.818~1.884	0.311
饮酒	0.184	0.222	0.687	1.202	0.778~1.857	0.407
年龄	0.007	0.009	0.605	1.007	0.989~1.025	0.437
高血压病程	0.150	0.057	6.925	1.162	1.039~1.299	0.008
24 h尿蛋白定量	0.861	0.240	12.870	2.366	1.478~3.786	<0.001
24 h尿钠排泄量	0.020	0.008	6.250	1.020	1.004~1.036	0.012
总胆固醇	0.422	0.167	6.385	1.525	1.099~2.116	0.012
CKD 分期(以 2 期为参照)						
3期	0.821	0.215	14.582	2.273	1.491~3.464	<0.001
4期	1.351	0.323	17.495	3.861	2.050~7.272	<0.001
CKD 病因(以高血压肾损害)						
糖尿病肾病,	0.614	0.233	6.944	1.848	1.170~2.917	0.008
原发性肾小球疾病	0.488	0.220	4.920	1.629	1.058~2.507	0.027
其他	0.212	0.259	0.670	1.236	0.744~2.054	0.413
高血压分级(以 1 级为参照)						
2级	0.533	0.197	7.320	1.704	1.158~2.507	0.007
3级	1.020	0.256	15.875	2.773	1.679~4.580	<0.001
用药方案(以单药为参照)						
两药	-0.720	0.210	11.755	0.487	0.323~0.735	0.001
三药	-1.253	0.283	19.603	0.286	0.164~0.497	<0.001
四药	-1.531	0.510	8.956	0.216	0.080~0.589	0.003
运动频率(以 0 次/周为参照)						
1~2次/周	-0.513	0.222	5.317	0.599	0.388~0.926	0.021
≥3次/周	-0.979	0.275	12.629	0.375	0.219~0.645	0.001

注:因变量为血压是否达标,达标=1,未达标=0;连续变量为年龄(岁)、高血压病程(年)、24 h 尿蛋白定量(g)、24 h 尿钠排泄量(mmol)、总胆固醇(mmol/L);二分类变量为性别(女=0,男=1)、吸烟史(无=0,有=1)、饮酒史(无=0,有=1)、干预分组(常规组=1,智能化组=0);多分类变量:CKD 分期(以 2 期为参照:2 期=0,3 期=1,4 期=2);CKD 病因(以高血压肾损害为参照:高血压肾损害=0,糖尿病肾病=1,原发性肾小球疾病=2,其他=3);高血压分级(以 1 级为参照:1 级=0,2 级=1,3 级=2);用药方案(以单药为参照:单药=0,两药联用=1,三药联用=2,四药联用=3);运动频率(以 0 次/周为参照:0 次/周=0,1~2 次/周=1,≥3 次/周=2)。CKD 为慢性肾脏病。

综上,门诊健康教育宣教联合“医院-互联网-家庭”管理模型干预可恢复高血压合并肾脏病患者的肾功能,增加高血压达标率和服药依从性,优化生活质量,增强疾病应对能力和疾病知晓率,并提升满意度,值得临床进一步研究并推广。

利益冲突声明 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 万兰婷:研究构思与设计、初稿撰写;王雅婷:研究统筹、临床指导、质量把控;周莎:文献调查、图表制作;吴敏:方法支持、论文修订;谢小姗:数据整理与统计学分析

参考文献

- [1] Georgianos PI, Agarwal R. Hypertension in chronic kidney disease-treatment standard 2023[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2023, 38(12): 2694-2703.
- [2] Kelly DM, Georgakis MK, Franceschini N, et al. Interplay between chronic kidney disease, hypertension, and stroke: insights from a multivariable mendelian randomization analysis[J]. *Neurology*, 2023, 101(20): e1960-e1969.
- [3] EMPA-KIDNEY collaborative group. Impact of primary kidney disease on the effects of empagliflozin in patients with chronic kidney disease: secondary analyses of the EMPA-KIDNEY trial[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2024, 12(1): 51-60.
- [4] Bahall M, Legall G, Lalla C. Depression among patients with chronic kidney disease, associated factors, and predictors: a cross-sectional study. [J]. *BMC Psychiatry*, 2023, 23(1): 733.
- [5] 何京京,黄黎霞,王玉萍,等. PBL联合 CBL 模式在 2 型糖尿病患者胰岛素注射健康教育中的应用[J]. *中华现代护理杂志*, 2024, 30(4): 521-526.
- [6] 陈晓红,刘红兵,赖开兰. 门诊健康教育对乳腺癌患者认知水平和心理状态的影响[J]. *中国妇幼保健*, 2020, 35(23): 4408-4411.
- [7] 陈源源,孙宁玲. 高血压院外互联网管理中国专家共识简介[J]. *中华高血压杂志*, 2022, 30(8): 725-728.
- [8] 杨秀秀,赵磊,卢瑞存,等. "互联网+"医院-家庭联动规范化喂养管理模式在早产儿中的应用[J]. *中华现代护理杂志*, 2022, 28(7): 6.
- [9] 中国高血压防治指南修订委员会,高血压联盟(中国),中国医疗保健国际交流促进会高血压病学分会,等. 中国高血压防治指南(2024 年修订版)[J]. *中华高血压杂志(中英文)*, 2024, 32(7): 603-700.
- [10] 上海市肾内科临床质量控制中心专家组. 慢性肾脏病筛查、诊断及防治指南(2017 年版)[J]. *中国实用内科杂志*, 2017, 37(1): 28-34.
- [11] 中华医学会肾脏病学分会专家组. 中国慢性肾脏病患者高血压管理指南(2023 年版)[J]. *中华肾脏病杂志*, 2023, 39(1): 48-80.
- [12] 吴建博,陶竹君,钱程,等. 续配和服药依从性量表在中国老年糖尿病患者中信效度优化及验证[J]. *药物流行病学杂志*, 2021, 30(10): 706-712.
- [13] 卢宏伶,崔益鸿,翁丽娜,等. 全面规范化督导式护理对透析性低血压及生活质量的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2021, 30(36): 4066-4069.
- [14] Li Y, Fang C, Xiong M, et al. Exploring fear of cancer recurrence and related factors among breast cancer patients: a cross-sectional study. [J]. *J Adv Nurs*, 2024, 80(6): 2403-2414.
- [15] 谢丽,游倩,朱丹,等. 以造口专科护士为主导的链式管理对肠造口患儿的影响[J]. *护理学杂志*, 2024, 39(6): 46-49.
- [16] Yamada S, Nakano T. Role of chronic kidney disease (CKD)-mineral and bone disorder (MBD) in the pathogenesis of cardiovascular disease in CKD. [J]. *J Atheroscler Thromb*, 2023, 30(8): 835-850.
- [17] Mayne KJ, Sullivan MK, Lees JS. Sex and gender differences in the management of chronic kidney disease and hypertension. [J]. *J Hum Hypertens*, 2023, 37(8): 649-653.
- [18] 王瑾,赵小静. 社区健康宣教联合孕期营养指导在围产期妇幼保健工作中的临床效果[J]. *贵州医药*, 2023, 47(6): 944-946.
- [19] 郑颖,陈晓敏,彭旺,等. 基于互联网+平台的健康宣教及延伸护理对高血压患者的干预效果[J]. *临床与病理杂志*, 2022, 42(3): 715-720.
- [20] 宋莹婵茜,杨青,文彦. 基于 CFIR 框架的"医院-社区-家庭"联动下癌痛患者居家护理促进和障碍因素的质性研究[J]. *护士进修杂志*, 2023, 38(21): 2010-2015.
- [21] 沈玉芹,罗倩,沈婷,等. 慢性心力衰竭患者医院-社区-家庭同质化运动康复服务体系建设探索[J]. *中华全科医师杂志*, 2022, 21(4): 301-308.

收稿日期:2024-12-23 修回日期:2025-07-13
录用日期:2025-12-17 责任编辑:林东杰