

• 论 著 •

信息化管理平台结合可穿戴设备在慢性肾病患者自我管理中的应用

丁苗佳, 杨燕茹, 沈水娟, 毛丹璐

摘要: **目的** 探讨信息化管理平台结合可穿戴设备在慢性肾病患者管理中的应用效果。 **方法** 研发慢性肾病管理平台, 组建慢性肾病管理团队, 将 90 例慢性肾病 I ~ III 期患者随机分为观察 A 组、B 组和对照组各 30 例, 对照组给予常规健康管理, 观察 A 组在常规管理基础上纳入慢性肾病管理平台管理, 观察 B 组在观察 A 组基础上结合可穿戴设备(多功能健康智能手环)对患者实施健康管理干预, 6 个月后比较三组在疾病管理能力、实验室指标和血压达标率方面的差异。 **结果** 对照组 30 例、观察 A 组 29 例、观察 B 组 28 例完成研究。随访 6 个月后, 三组自我管理能力评分比较, 差异有统计学意义; 两两比较, 对照组显著低于观察 A 组与观察 B 组, 观察 A 组显著低于观察 B 组(均 $P < 0.05$)。三组血红蛋白值比较, 差异有统计学意义; 两两比较, 对照组显著低于观察 A 组(均 $P < 0.05$)。三组内生肌酐清除率比较, 差异有统计学意义; 两两比较, 对照组显著低于观察 B 组(均 $P < 0.05$)。三组血压达标率比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 两两比较, 对照组、观察 A 组显著低于观察 B 组(均 $P < 0.0167$)。 **结论** 通过慢性肾病管理平台结合可穿戴设备对慢性肾病患者进行管理, 能显著提高患者自我管理能力, 延缓疾病进展。

关键词: 慢性肾病; 健康管理平台; 可穿戴设备; 自我管理; 血红蛋白; 内生肌酐清除率; 血压; 信息化护理

中图分类号: R473.5 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.22.116

Application of information management platform combined with wearable devices in self-management of patients with chronic kidney disease

Ding Miaoja, Yang Yanru, Shen Shuijuan, Mao Danlu, Department of Nephrology, Shaoxing People's Hospital, Shaoxing 312000, China

Abstract: **Objective** To explore the application effect of information management platform combined with wearable devices in the management of chronic kidney disease. **Methods** A chronic kidney disease management platform was developed, and a chronic kidney disease management team was established. A total of 90 patients with chronic kidney disease stage I - III were randomly divided into intervention group A, group B and control group of 30 cases each. The control group received routine health management, intervention group A was managed on the basis of routine management with the inclusion of the information management platform, and intervention group B was implemented the health management interventions by combining wearable devices (multi-functional health smart bracelets) on the basis of intervention group A. After 6 months, the differences of disease management ability, laboratory indicators and blood pressure compliance rate among the three groups were compared. **Results** A total of 30 cases in the control group, 29 cases in the intervention group A, and 28 cases in the intervention group B completed the whole study. After 6 months of follow-up, the differences in self-management ability scores among the three groups were significant; compared pairwise, the control group was significantly lower than the intervention group A and B, and the intervention group A was significantly lower than the intervention group B (all $P < 0.05$). The differences in hemoglobin values among the three groups were statistically significant; compared pairwise, the control group was significantly lower than the intervention group A (both $P < 0.05$). The endogenous creatinine clearance rates among the three groups were statistically significant; compared pairwise, the control group was significantly lower than the intervention group B (both $P < 0.05$). The blood pressure compliance rates among the three groups were statistically significant; compared pairwise, the control group was significantly lower than the intervention group B, the intervention group A was significantly lower than the intervention group B (all $P < 0.167$). **Conclusion** The management of chronic kidney disease patients through the information management platform combined with wearable devices can significantly improve patients' self-management ability and delay disease progression.

Keywords: chronic kidney disease; health management platform; wearable devices; self-management; hemoglobin; endogenous creatinine clearance; blood pressure; informational nursing

作者单位: 绍兴市人民医院肾内科(浙江 绍兴, 312000)

丁苗佳: 女, 硕士, 医师, 1024536542@qq.com

通信作者: 杨燕茹, 2312512923@qq.com

科研项目: 浙江省卫生健康科技计划项目(2022KY404)

收稿: 2024-06-02; 修回: 2024-07-30

慢性肾脏病(Chronic Kidney Disease, CKD)目前被认为是全球性的公共卫生问题, 根据 2010—2022 年流行病学调查统计, 全世界 CKD 的患病率 8%~16%^[1-4], 预计至 2040 年, CKD 将成为全球第五大

死因^[2]。晚期 CKD 的治疗费用巨大,给全世界带来了沉重的经济负担^[1],也是我国重要的公共卫生问题。早期 CKD 若不能有效控制,随着病情进展,会很快发展到终末期肾病期,故对早期 CKD 患者进行规范随访管理,尽早识别和干预不良预后的危险因素,有利于延缓肾功能恶化^[5]。医护人员对 CKD 患者随访管理的研究结果显示,在药物干预基础上联合随访管理,提高了患者肾小球滤过率^[6]。对 CKD 患者进行自我管理干预,可以增加患者的疾病相关知识、自我管理技能,提高患者自我管理效能和自我管理能力,改善疾病的临床指标^[7-8]。健康管理平台能够优化 CKD 患者的管理,提高 CKD 患者的自我管理能力和^[9]。本研究在既往医护人员密切随访的基础上,通过信息化管理平台联合可穿戴设备对 CKD 患者进行管理,以提高患者自我管理能力,延缓疾病进展,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2022 年 6 月至 2023 年 6 月于绍兴市人民医院肾脏内科住院就诊的患者。纳入标准:

①年龄≥18 岁;②符合《改善全球肾脏病预后组织(KDIGO)2021 临床实践指南》CKD 诊断标准^[10];③CKD I~Ⅲ期;④具有一定阅读和理解能力,语言沟通无障碍;⑤对本研究知情同意,自愿参加本研究。排除标准:①患有精神性疾病、老年痴呆、语言障碍或既往精神病史;②病情持续恶化,不具备自理能力;③有其他严重器质性疾病;④近期参加过类似研究。脱落和剔除标准:未在我院肾内科门诊随访;管理平台的任务完成度<70%。本研究已通过绍兴市人民医院学术伦理委员会审查(2021-K-Y-347-01)。样本量估算以慢性肾脏病早期患者自我管理量表得分为主要疗效结局指标,取 α=0.05,把握度(1-β)=90%,将文献数据^[9]代入 PASS15 软件,计算得到三组样本量各为 22,以流失率 20%进行计算,可得三组最小样本量各为 28。最终本研究符合纳入、排除标准的患者 90 例,采用随机数字表法分为对照组、观察 A 组、观察 B 组各 30 例。在随访 6 个月过程中,观察 A 组失访 1 例,观察 B 组失访 2 例(该 3 例患者均未在我院肾内科门诊规律随访)。三组一般资料比较,见表 1。

表 1 三组一般资料比较

组别	例数	性别[例(%)]		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	文化程度[例(%)]		
		男	女			小学及以下	初高中(含中专)	大专及以上
对照组	30	13(43.3)	17(56.7)	51.20±10.78	24.21±3.25	15(50.0)	9(30.0)	6(20.0)
观察 A 组	29	20(69.0)	9(31.0)	50.03±10.46	24.24±3.11	14(48.3)	6(20.7)	9(31.0)
观察 B 组	28	15(53.6)	13(46.4)	45.86±10.56	24.25±3.44	9(32.1)	10(35.7)	9(32.1)
统计量		$\chi^2=3.960$		$F=2.000$	$F=0.000$	$\chi^2=1.954$		
P		0.138		0.141	0.998	0.376		

组别	例数	原发病[例(%)]				疾病分期[例(%)]			付费方式[例(%)]	
		肾小球肾炎	高血压肾病	糖尿病肾病	其他	I 期	II 期	III 期	新农合	医疗保险
对照组	30	12(40.0)	5(16.7)	8(26.7)	5(16.7)	5(16.7)	9(30.0)	16(53.3)	10(33.3)	20(66.7)
观察 A 组	29	10(34.5)	6(20.7)	8(27.6)	5(17.2)	4(13.8)	8(27.6)	17(58.6)	14(48.3)	15(51.7)
观察 B 组	28	9(32.1)	9(32.1)	5(17.9)	5(17.9)	6(21.4)	12(42.9)	10(35.7)	13(46.4)	15(53.6)
统计量		$\chi^2=2.568$				$Hc=2.829$			$\chi^2=1.604$	
P		0.861				0.243			0.448	

1.2 方法

1.2.1 干预方法

对照组入组后实施药物治疗及常规健康教育,对其饮食、运动、生活方式、复诊时间进行常规指导,出院时建立纸质档案。出院后由我院门诊 CKD 管理中心进行随访干预。每个月门诊随访 1 次,每次复诊行常规健康教育,包括个性化饮食、药物、运动、心理指导及疾病知识宣教等;两次门诊随访期间进行电话随访,主要询问患者近期饮食、是否规律服药、血压监测情况等,并提醒下次门诊时间;定期举办肾友会,为患者提供相互沟通交流的平台。观察 A 组、观察 B 组入组当天进入 CKD 管理平台进行系统管理,患者手机端安装 CKD 管理 App;观察 B 组增加佩戴可穿戴设备,即佩戴由本研究无偿提供健康智能手环(PPG+ECG 电极式心电/心率和血压手环,深圳市探有科技

有限公司生产)。具体如下。

1.2.1.1 组建 CKD 管理团队 由肾内科医生 2 名、护士 3 名、营养师 1 名、信息工程师 1 名组成 CKD 管理团队。肾脏专科医生负责筛选 CKD 个案、制订整体照护计划、提供医疗服务;肾脏专科护士担任 CKD 患者健康管理师,负责 CKD 患者管理计划、护理宣教、病情追踪与评价,保证患者治疗的持续性;营养师负责患者相关的饮食宣教,保证患者营养充分、安全;信息工程师负责软件的开发与维护。

1.2.1.2 CKD 管理平台的开发 由临床医生、专科护士、营养师、信息工程师共同协作,通过仔细询问 CKD 患者对疾病实际需求的基础上,结合本院已开展并已见成效的腹膜透析和血液透析信息管理系统,经过多次头脑风暴及专家论证,开发了 CKD 慢性病病情管理系统。该系统包括患者信息分析、病

情控制分析报告(检验检查结果等)、管理信息分析(入组统计、随访记录等)功能,并与医院 HIS、LIS、PACS、EMRS 数据对接,能使患者就诊记录和检验检查报告自动导入至 CKD 慢性病病情管理系统。

1.2.1.3 CKD 管理平台的运行 在平台设置 CKD 初筛条件,对医院门诊、住院、体检中心符合初筛的患者由医生或专科护士发起入组。患者方面:入组时,在观察组所有患者手机端安装 CKD 管理 App。手机 App 包括健康管理计划、学习内容列表、日常记录、历史查询、在线咨询、随访提醒等功能模块。医护人员方面:医护人员共同制订随访计划,专科护士按每个月 1 次的频率进行随访。专科护士评估患者病情后,与患者共同制订健康管理计划,并将健康管理计划及学习内容推送至患者手机 CKD 管理 App。专科护士通过计算机端了解患者居家健康管理任务及学习内容完成进度,按“计划-实施-评价-处理(PD-CA)”四步法管理并进行长期随访:①计划。以患者为中心,制订个体化管理方案,包括饮食计划(请营养师协助指导制订)、用药指导、生活康复指导、预防保健指导等。②实施。管理团队为患者提供个体化、连续性的饮食指导、用药指导、疾病保健生活指导以及心理疏导。和患者保持密切联系,观察 A 组通过电话、门诊随访或手机 App 端互动;观察 B 组在此基础上将手环佩戴于手腕尺骨颈后 1~2 cm 处,佩戴时保证手环底部紧贴皮肤,24 h 佩戴(除充电、沐浴时)。手环具有血压、心率、心电图、氧饱和度、运动、睡眠监测功能,及时记录患者血压、血糖、睡眠、饮食、运动情况并自动输入至手机 CKD 管理 App,医护人员可通过计算机端查看患者相关数据。每次的检验、检查结果、指导方案等资料及时查看、评估。③评价。包括简体中文 CKD 自我管理量表得分、疾病关键指标(血压、肾功能、白蛋白、血脂)变化及达标情况(入组前、随访 6 个月进行检查并评价)。④处理。对评价指标不达标的原因进行持续

质量改进。数据储存端口方面:入组时,专科护士在临床病情管理系统输入患者唯一 ID(如身份证号或就诊卡号等),系统将根据患者 ID,自动从医院 HIS、LIS、PACS 等系统查询患者的检验、检查等数据,并存入临床病情管理数据库。存入数据库后,临床病情管理系统进行自动的数据治理,最后以 Web 页面的方式,在医院内网终端上,以文字、表格、图形等形式展现给医护团队。

1.2.2 评价方法 分别于患者入院时(干预前)、随访 6 个月(干预后)由研究者检查并记录相关指标。①患者血压。对患者血压进行 3 次测定取平均值,血压<140/90 mmHg 判断为血压达标。②实验室指标。患者禁食 12 h 后清晨空腹采静脉血(3~5 mL/次),测定血红蛋白、血清蛋白、肌酐、尿酸、三酰甘油和内生肌酐清除率。③CKD 早期患者自我管理能力。采用刘迎节等^[11]修订的慢性肾脏病早期患者自我管理量表(Chronic Kidney Disease Self-management,CKD-SM)评价患者对疾病的自我管理能力,包括自我调节(11 题)、解决问题(9 题)、寻求社会支持(5 题)和遵医行为(4 题)4 个因子,共 29 题。采用 1(从未)~4(总是)分 4 级评分,其中遵医行为 4 题为反向计分。满分 29~116 分,得分越高表示自我管理能力越好。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS26.0 软件进行数据分析,服从正态分布的连续变量以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用方差分析,两组组间比较采用 Bonferroni 法;非正态分布的计量数据以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用秩和检验;计数资料以频数(百分比)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。检验水准 $\alpha=0.05$ 、 $\alpha'=0.0167$ 。

2 结果

2.1 干预前后三组自我管理能力评分比较 见表 2。

2.2 干预前后三组实验室指标比较 见表 3。

2.3 干预前后三组血压达标率比较 见表 4。

表 2 干预前后三组自我管理能力评分比较 分, $M(P_{25}, P_{75})$

组别	例数	自我调节		解决问题		寻求社会支持	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	30	22.00(21.00,23.00)	24.00(23.00,25.00)	19.00(18.00,20.00)	20.50(19.00,22.00)	10.00(10.00,11.25)	12.00(12.00,13.00)
观察 A 组	29	22.00(22.00,23.00)	35.00(35.00,36.00)	19.00(19.00,20.50)	29.00(28.00,29.00)	10.00(10.00,11.00)	13.00(12.00,14.00)
观察 B 组	28	22.00(22.00,23.00)	38.00(36.00,38.00)	19.00(19.00,20.00)	30.00(29.00,31.50)	11.00(10.00,11.00)	13.00(12.00,14.00)
Hc		0.084	68.821	1.642	63.935	1.736	7.068
P		0.959	<0.001	0.440	<0.001	0.420	0.029

组别	例数	遵医行为		总分	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	30	12.00(12.00,13.00)	13.00(13.00,14.00)	64.00(62.00,65.25)	70.00(68.00,72.00)
观察 A 组	29	12.00(12.00,13.00)	14.00(14.00,15.00)	63.00(62.00,66.00)	91.00(89.00,93.50)
观察 B 组	28	12.00(12.00,13.00)	14.00(14.00,14.00)	64.00(63.00,66.00)	94.00(92.00,96.50)
Hc		0.208	8.659	0.409	60.184
P		0.901	0.013	0.815	<0.001

注:三组组内干预前后比较,均 $P<0.05$;干预后,三组组间两两比较,对照组显著低于观察 A 组与观察 B 组,观察 A 组显著低于观察 B 组,均 $P<0.05$ 。

表 3 干预前后三组实验室指标比较

组别	例数	血红蛋白(g/L, $\bar{x}\pm s$)		血清白蛋白[g/L, $M(P_{25},P_{75})$]		肌酐($\mu\text{mol/L},\bar{x}\pm s$)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	30	131.83±14.52	128.28±17.35	41.40(38.90,42.68)	39.80(37.90,42.50)	118.82±45.71	134.70±51.95
观察 A 组	29	142.00±24.02	141.44±22.27	41.85(39.80,43.78)	42.20(40.40,43.88)	124.58±37.83	117.41±37.05
观察 B 组	28	133.93±19.78	136.93±17.68	40.20(37.70,42.00)	40.90(38.80,43.20)	125.46±46.66	118.44±50.94
F		1.974	3.361	3.247	5.900	0.196	1.210
P		0.146	0.040	0.197	0.052	0.822	0.304

组别	例数	尿酸($\mu\text{mol/L},\bar{x}\pm s$)		三酰甘油(mmL/L, $\bar{x}\pm s$)		内生肌酐清除率[mL/min, $M(P_{25},P_{75})$]	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	30	342.58±79.31	371.13±94.12	1.60±0.80	1.79±0.83	50.20(42.10,79.55)	44.00(36.95,64.80)
观察 A 组	29	379.30±91.78	365.47±74.76	2.05±0.99	1.78±0.90	53.00(44.95,70.23)	59.50(47.50,77.20)
观察 B 组	28	366.83±98.29	354.69±83.51	1.92±0.96	4.02±11.42	56.10(45.00,76.25)	68.95(46.50,82.58)
F		1.230	0.276	1.635	0.951	0.184	6.118
P		0.298	0.759	0.202	0.391	0.912	0.047

注:干预后,对照组与观察 A 组血红蛋白比较, $P<0.05$;对照组与观察 B 组内生肌酐清除率比较, $P<0.05$ 。

表 4 干预前后三组血压达标率比较 例(%)

组别	例数	干预前	干预后
对照组	30	21(70.0)	22(73.3)
观察 A 组	29	20(69.0)	22(75.9)
观察 B 组	28	19(67.9)	28(100.0)
χ^2		0.031	
P		0.985	0.005

注:干预后两两比较,对照组与观察 B 组、观察 A 组与观察 B 组,均 $P<0.0167$ 。

3 讨论

3.1 对 CKD 患者开展自我管理的重要性 自我管理是指患者通过监测和管理自身疾病的指标和症状,提高自身行为来保持和增进健康,减少疾病对自身社会功能、情感和人际关系的影响,并持之以恒地治疗自身疾病的一种健康行为^[12]。CKD 患者对疾病相关知识的知晓率低,重视程度不够,且普遍年龄较大,社会经济地位和健康素养较低,自我管理差,治疗依从性欠佳,导致不良临床结局发生率高^[13-14]。Costantini 等^[15]研究 CKD I~Ⅲ期患者的自我管理经验,结果发现 CKD 患者更希望医疗保健专业人员提供指导和支持,帮助其提高疾病自我管理能力。Wu 等^[16]研究证明,医护人员指导下的自我管理干预措施有效降低了 CKD 患者的血清肌酐水平,改善抑郁症状。虽然可穿戴设备在慢性疾病的预防、预测和干预等健康管理领域已显示出较强的应用潜力,但在患者中的知晓率较低,使用意愿不强。一项研究分析认为,培养患者可穿戴设备的使用习惯可以加强其使用意愿;通过其获得的效益越高,使用意愿越强^[17]。因此,为了更好地提高本中心 CKD 患者的自我管理能力,延缓疾病进展,本研究通过信息化管理平台联合可穿戴设备,观察其对 CKD 患者在改善预后、提高自我管理方面的效果。

3.2 信息化管理平台联合可穿戴设备可提高患者自我管理能力,延缓疾病进展 在 CKD 管理中,起主导

作用的不仅仅是医护人员,还包括患者自身的积极配合和主动参与,医护人员不仅需要对患者提供诊断和使用药物治疗,更要指导患者掌握自我管理能力。本研究显示,信息化管理平台联合可穿戴设备能提高 CKD 患者自我管理能力,包括自我调节、解决问题、寻求社会支持和遵医行为,还能改善患者的贫血,提高内生肌酐清除率,更好地控制血压。CKD 患者面临很多与疾病相关的问题,本研究通过患者手机 CKD 管理 App,能使管理团队和患者保持密切联系,包括为患者提供个体化、连续性的饮食指导、用药指导、疾病保健生活指导以及心理疏导;及时提醒患者每日测量血压、心率,按时服药及规律随诊,更好地改变生活方式;及时解答疑惑等,让患者维持更好的治疗,提高患者治疗依从性,从而取得更好的治疗效果。本研究中,观察 B 组使用了可穿戴设备,能自动监测患者每日血压、心电图和步数,并且通过手机 CKD 管理 App 连接医护端的健康管理平台,方便医护人员及时了解患者健康状况。通过可穿戴心电图监测对改善 CKD 患者管理具有巨大潜力。CKD 患者发生心律失常风险较高,其中心房颤动最为常见^[18],较大影响了患者的心血管预后。非侵入性连续可穿戴心电图(即使只是单导联心电图)有助于早期诊断心房颤动等心律失常,改善患者心血管预后。血压是 CKD 患者自我管理的一个关键结果指标,本研究中,干预后观察 B 组血压达标率显著高于对照组和观察 A 组(均 $P<0.0167$)。这可能是由于在可穿戴设备使用下,患者更能直面观察到自己的血压、心率变化,认识自身疾病能力加强,从而提高自主力,及时寻求医护人员帮助,调整降压药物治疗方案。医护人员也能通过 App,对患者进行运动、饮食、药物等指导,开展心理干预。医患之间加强沟通,有助于患者提高自我管理,改善肾功能、营养状况和血压控制水平。

3.3 本研究实施过程中的难点和注意事项 本研究利用信息化管理平台对患者进行自我管理干预,具有

操作简单、个体化的优点,患者可随时随地获取疾病相关知识,医护人员可及时解答患者疑惑等优点。但在随访过程中发现,由于患者文化程度存在差异,有些老年患者对电子设备不够熟练,且当前可穿戴设备的宣传力度不够,患者知晓率和使用率均偏低,导致有些患者使用意愿不强,提高自我管理效果欠佳。在今后的干预中还要加强健康教育,提高患者依从性,从而确保干预效果。

4 结论

本研究结果显示,信息化管理平台联合可穿戴设备不仅可以加强 CKD 患者自我管理能力,还可以延缓肾功能下降,改善贫血,更好地控制血压,提升生活质量,为促进 CKD 患者的健康生活方式和改善肾脏预后提供了新策略。但是,本研究样本量偏小、随访时间较短,需要在今后研究中增加样本量,延长随访时间,同时对心血管疾病并发症、再次住院率等远期指标进行评价。

参考文献:

[1] GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Lancet*, 2020, 395(10225): 709–733.

[2] Kovesdy C P. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022[J]. *Kidney Int Suppl* (2011), 2022, 12(1): 7–11.

[3] Xie Y, Bowe B, Mokdad A H, et al. Analysis of the Global Burden of Disease study highlights the global, regional, and national trends of chronic kidney disease epidemiology from 1990 to 2016[J]. *Kidney Int*, 2018, 94(3): 567–581.

[4] Hill N R, Fatoba S T, Oke J L, et al. Global prevalence of chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2016, 11(7): e0158765.

[5] Chiu H H, Lee B K S, Bennett L L, et al. Growing a provincial patient and family engagement network to optimize kidney care[J]. *Healthc Manage Forum*, 2024, 37(4): 268–275.

[6] 庄敏婷, 杨厦黎. 慢性肾脏病管理系统运用于慢性肾脏病管理的研究进展[J]. *中国血液净化*, 2023, 22(7): 525–528.

[7] Ekholm M, Andersson U, Nilsson P M, et al. Evaluation of self-monitoring of blood pressure in the PERHIT

study and the impact on glomerular function[J]. *Blood Press*, 2024, 33(1): 2399565.

[8] 朱海燕, 王朝昕, 孙万驹. 基于慢性肾脏病管理的精准分级诊疗应用实践[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(6): 749–753, 768.

[9] 连艳敏. 基于信息化平台对慢性肾脏病患者自我管理的效果评价[D]. 郑州: 郑州大学, 2022.

[10] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Glomerular Diseases Work Group. KDIGO 2021 clinical practice guideline for the management of glomerular diseases[J]. *Kidney Int*, 2021, 100(4S): S1–S276.

[11] 刘迎节, 贾强, 许会兰, 等. 慢性肾脏病早期患者自我管理量表的修订[J]. *护理学杂志*, 2015, 30(2): 18–21.

[12] Bonner A, Gillespie K, Campbell K L, et al. Evaluating the prevalence and opportunity for technology use in chronic kidney disease patients: a cross-sectional study [J]. *BMC Nephrol*, 2018, 19(1): 28.

[13] Schrauben S J, Rivera E, Bocage C, et al. A qualitative study of facilitators and barriers to self-management of CKD[J]. *Kidney Int Rep*, 2021, 7(1): 46–55.

[14] 陈春会, 刘祯帆, 龙霖. 老年慢性肾脏病早期患者疾病相关知识与自我管理能力的相关性[J]. *护理学杂志*, 2020, 35(17): 11–14.

[15] Costantini L, Beanlands H, McCay E, et al. The self-management experience of people with mild to moderate chronic kidney disease[J]. *Nephrol Nurs J*, 2008, 35(2): 147–155.

[16] Wu S F V, Lee M C, Hsieh N C, et al. Effectiveness of an innovative self-management intervention on the physiology, psychology, and management of patients with pre-end-stage renal disease in Taiwan: a randomized, controlled trial[J]. *Jpn J Nurs Sci*, 2018, 15(4): 272–284.

[17] 黄欢欢, 吕林华, 陈碧娇, 等. 可穿戴移动医疗设备在心脏术后患者居家运动中使用意愿的影响因素分析[J]. *国际医药卫生导报*, 2023, 29(1): 128–132.

[18] Li W Y, Chiu F C, Zeng J K, et al. Mobile health App with social media to support self-management for patients with chronic kidney disease: prospective randomized controlled study[J]. *J Med Internet Res*, 2020, 22(12): e19452.

(本文编辑 钱媛)