

• 循证医学 •

远程血压监控对高血压患者血压管理影响的 meta 分析*

林春霞, 郑丽维[△], 方晓鸿, 饶玉莲, 汪永杰, 邹连玉

(福建中医药大学护理学院, 福建 福州 350122)

[摘要] 目的 系统评价远程血压监控对高血压患者血压管理的效果。方法 计算机检索 Cochrane Library、PubMed、Web of Science、Embase、中国知网、中国生物医学文献服务系统、维普资讯中文期刊服务平台、万方医学网等数据库中关于远程血压监控对高血压患者干预效果的随机对照试验, 采用 RevMan5.4 软件进行 meta 分析。结果 共纳入 18 项随机对照试验, 6 748 例患者。与常规护理比较, 远程血压监控可有效降低高血压患者收缩压、舒张压, 提高用药依从性、用药依从率, 未增加患者的治疗总费用(均数差 = -6.12、-3.22、0.58, 95% 可信区间: -7.90 ~ -4.35、-4.80 ~ -1.65、0.39 ~ 0.76, $P < 0.000 1$ 、 $< 0.000 1$ 、 $< 0.000 1$)。结论 远程血压监控能有效降低患者血压, 提高用药依从性, 是一种方便、有效的管理方法, 值得在高血压患者中推广应用。

[关键词] 远程血压监控; 高血压; 用药依从性; meta 分析

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2023.20.018 中图法分类号: R544.1

文章编号: 1009-5519(2023)20-3499-06

文献标识码: A

Effects of remote-blood-pressure-monitoring on blood pressure management in patients with hypertension: a meta-analysis*

LIN Chunxia, ZHENG Liwei[△], FANG Xiaohong, RAO Yulian, WANG Yongjie, ZOU Lianyu

(School of Nursing, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou, Fujian 350122, China)

[Abstract] **Objective** To systematically evaluate the effects of remote-blood-pressure-monitoring on blood pressure management of hypertension patients. **Methods** Searched by computer from Cochrane Library, PubMed, Web of Science, Embase, China National Knowledge Internet, Chinese BioMedical Literature Database, VIP and Wanfang Data to collect randomized controlled trials of remote-blood-pressure-monitoring on patients with hypertension. Meta-analysis was conducted using RevMan 5.4 software. **Results** A total of 18 studies, involving 6 748 patients were included. Meta-analysis showed that compared with the control group, remote-blood-pressure-monitoring could effectively reduce systolic blood pressure [$MD = -6.12, 95\% CI (-7.90, -4.35), P < 0.000 1$], diastolic blood pressure [$MD = -3.22, 95\% CI (-4.80, -1.65), P < 0.000 1$] and improve medication adherence [$MD = 0.58, 95\% CI (0.39, 0.76), P < 0.000 1$]. **Conclusion** Remote-blood-pressure-monitoring can effectively reduce patients' blood pressure and improve medication adherence. It is a convenient and effective management method, which is worthy of popularization and application in patients with hypertension.

[Key words] Remote-blood-pressure-monitoring; Hypertension; Medication adherence; Meta-analysis

高血压是心血管疾病最常见独立危险因素^[1]。血压控制率指在所有高血压患者中血压得到有效控制的比例^[2], 即收缩压(SBP) < 140 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa) 且舒张压(DBP) < 90 mm Hg。我国血压控制率仅为 16.8%, 远低于美国、加拿

大等发达国家的控制情况^[3], 将血压控制在基本目标水平以下是我国高血压患者管理的重点及难点。目前, 远程血压监控等通过电子通信技术实现异地监测管理为高血压患者的护理提供了新思路^[4]。远程血压监控是由医护为主导, 应用物联网、APP、短信等移

* 基金项目: 福建省大学生创新创业训练计划项目(S202110393013); 福建中医药大学护理学科开放课题项目(XHL2022007)。

作者简介: 林春霞(1999—), 研究生在读, 主要从事中西医结合老年护理研究。△ 通信作者, E-mail: 735108395@qq.com。

动技术对高血压患者进行异地血压监测和控制的一种新型血压管理方案^[4]。近年来,国内外研究表明,远程监控能较好地控制血压^[5],但其是否增加患者治疗负担且现有的研究存在样本量较小、观察时间较短等问题,远程血压监控对高血压患者的疗效缺乏临床循证依据。因此,本研究采用系统评价方法分析了远程血压监控对高血压患者血压管理的效果,以期为高血压患者远程管理提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 资料

1.1.1 研究对象 将 Cochrane Library、PubMed、Web of Science、Embase、中国知网、中国生物医学文献服务系统、维普资讯中文期刊服务平台、万方医学网等数据库中关于远程血压监控对高血压患者干预效果的随机对照试验(RCT)作为研究对象。

1.1.2 纳入标准 (1)研究类型为远程血压监控干预高血压患者的 RCT;(2)研究对象年龄大于或等于 18 岁,符合各国高血压诊断标准,诊断标准级别不限,无性别、种族限制,无语言沟通障碍,可自行服药,生活能力自理;(3)干预措施为干预组采用基于电子通信技术的远程设备进行血压监测,如物联网、手机 APP、PDA、微信、短信、应用程序、可穿戴设备等,对照组采用门诊常规或社区常规护理,主要包括饮食、药物、生活方式健康指导等;(4)结局指标为 SBP、DBP、用药依从性、治疗总费用等。

1.1.3 排除标准 (1)重复发表文献;(2)原始无法获取或无法将数据标准化,数据报告不完整且联系作者未果的文献;(3)结局指标不是血压数值的文献;(4)综述、会议摘要、新闻、个案报道等非 RCT 类文献;(5)未公开出版、发行的文献。

1.2 方法

1.2.1 检索方法 计算机检索 Cochrane Library、PubMed、Web of Science、Embase、中国知网、中国生物医学文献服务系统、维普资讯中文期刊服务平台、万方医学网等数据库中关于远程血压监控干预高血压患者的 RCT,时限为建库至 2021 年 11 月 30 日,语言为中、英文。采用主题词结合自由词检索,英文检索词为(remote-blood-pressure-monitoring OR telehealth OR mhealth OR mobile health)AND(Hypertension OR Essential Hypertension)。中文检索词为(“远程监控”OR“移动健康”OR“物联网”)AND(“高血压”OR“原发性高血压”)。

1.2.2 文献筛选与资料提取 由 2 名研究者按纳入及排除标准独立筛选文献、提取数据,如遇分歧进行讨论解决,必要时与第 3 名研究者裁决。提取内容为

第一作者姓名、发表年份、样本量、患者平均年龄、干预措施、干预时间、结局评测指标等。

1.2.3 文献质量评价 由 2 名学习过《循证护理》的研究生采用 Cochrane 风险偏倚评价工具^[6]对纳入研究进行方法质量学评价,评价后交叉核对,若意见不一致则进行讨论或由第 3 名研究者裁决,评价内容包括随机序列产生、分配隐藏、是否采用盲法、结果数据完整性、选择性报告研究结果及其他偏倚。所有评价指标均满足为 A 级,代表偏倚可能性最小;部分满足为 B 级,代表偏倚可能性中度;完全不满足为 C 级,代表偏倚可能性高。

1.3 统计学处理 应用 RevMan5.4 软件进行 meta 分析,二分类变量以相对危险度(RR)为效应指标,连续变量以均数差(MD)或标准化均数差(SMD)为效应指标,效应量以点估计值及 95%可信区间(95% CI)表示。各纳入研究异质性检验采用 Cochrane Q 检验,计算 I^2 值。若研究间无统计学异质性($I^2 \leq 50\%$, $P \geq 0.10$),选择固定效应模型进行 meta 分析;若存在统计学异质性($I^2 > 50\%$, $P < 0.10$),选择随机效应模型进行 meta 分析,并进行亚组分析或敏感性分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料以率或构成比表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 共获得 1 670 篇文献,去除重复文献,综述、方案、会议报告等不相关文献,不符合研究内容等文献最终纳入文献 18 篇^[7-24],其中英文 4 篇,中文 14 篇。文献检索流程见图 1。18 篇文献共 6 648 例患者,纳入研究干预时间为 2~12 个月,干预组由具备护师资格的护士对患者进行异地血压监测,包括使用物联网平台、APP、PDA、微信短信提醒患者用药及药物剂量调整指导;对照组进行门诊/社区血压常规管理。纳入文献基本特征见表 1。

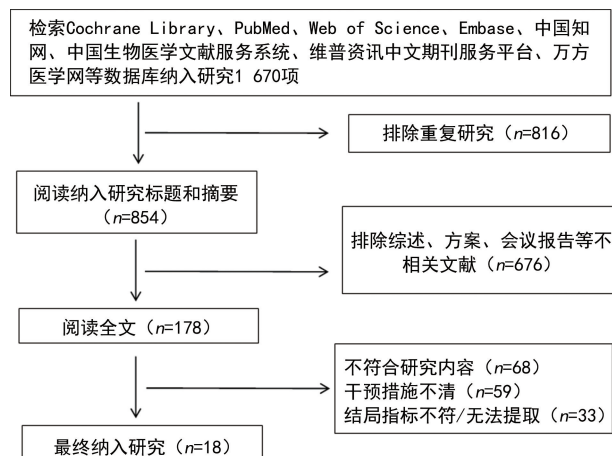


图 1 文献筛选流程

表 1 纳入文献基本特征

文献来源	样本量(<i>n</i>)		年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)		干预时间 (月)	随访时间 (月)	结局指标	证据质量
	干预组	对照组	干预组	对照组				
江美娥 ^[7] (2018 年)	59	58	55.24±11.27	57.08±12.11	6	6	①	B
赵明星等 ^[8] (2021 年)	60	50	77.36±5.37	76.25±6.43	6	3,6	①	B
李彩等 ^[9] (2020 年)	53	53	43.21±5.25	43.46±4.72	3	3	②	B
李莹等 ^[10] (2018 年)	690	682	62.70±9.50	62.90±9.60	2	2	①	B
张文静 ^[11] (2018 年)	55	55	40.00±66.00	38.00±67.00	6	1,3,6	①③	B
张骊添 ^[12] (2017 年)	40	40	60.30±10.40	61.70±11.00	12	12	①	B
樊小青 ^[13] (2019 年)	110	108	50.00±60.00	50.00±60.00	6	6	①	B
林培森等 ^[14] (2017 年)	100	100	65.32±8.58	68.52±8.61	6	6	①	B
PARATI 等 ^[15] (2009 年)	187	111	57.20±10.70	58.10±10.80	6	6	③	B
KIM 等 ^[16] (2016 年)	52	43	57.50±8.60	57.70±8.70	6	6	①	B
李亚萍 ^[17] (2017 年)	150	150	62.61±4.07	62.25±3.18	6	6	①	B
孙广华等 ^[18] (2021 年)	197	197	67.60±2.70	67.50±2.80	6	6	①	B
李超然 ^[19] (2020 年)	100	100	63.40±12.10	62.80±10.90	12	12	①	B
杨云净等 ^[20] (2020 年)	56	54	59.60±11.90	59.10±13.10	3	3	①	B
郑健 ^[21] (2019 年)	52	52	63.50±1.30	66.70±1.40	12	1,3,6,12	③	B
MCMANUS 等 ^[22] (2021 年)	305	317	65.30±10.30	66.70±10.20	12	6,12	①④	B
张英强等 ^[23] (2019 年)	865	881	61.90±4.40	61.50±4.70	18	18	①	B
MADSEN 等 ^[24] (2011 年)	105	118	55.00±12.00	57.00±12.00	6	6	①	B

注:①为血压;②为用药依从性;③为用药依从率;④为高血压治疗总费用。

2.2 纳入文献方法学质量评价 18 篇文献质量等级均为 B 级。见表 1。其中 10 篇文献^[7-9,12,14,18-20,22-23]采用了随机数字表法,1 篇文献^[11]采取了随机信封法,其余均未说明随机的方法;1 篇文献^[11]放到密封、不透光信封中行分配隐藏,其余均未描述;2 篇文献^[22,24]未对受试者、干预者采用盲法,由于远程血压监控干预措施的特殊性受试者采用电子血压测量自动上传测量结果,干预者(护士)采用电子档案记录诊疗过程,对结果的影响较小,其余研究认定为低偏倚;6 篇文献^[7,13,15,16,22-23]报道了病例丢失及原因;1 篇文献^[22]进行了意向性分析。2 组患者基线资料均具有可比性。

2.3 远程血压监控对高血压患者血压的影响 18 项 RCT 中评价了远程监控对高血压患者血压的影响 14 项^[7-8,10-14,16-20,22-23]。各研究间存在统计学异质性(SBP: $I^2=87\%$, $P<0.0001$;DBP: $I^2=92\%$, $P<0.0001$),选择随机效应模型进行 meta 分析。敏感性分析未发现异质性来源,根据纳入文献基本特征,以患者年龄(≥ 65 岁、 <65 岁)、干预时间(6、12 个月)进行亚组分析。

2.3.1 年龄与 SBP 4 项 RCT^[8,14,18,22]评价了年龄大于或等于 65 岁高血压患者 SBP,共 1 326 例患者。

远程血压监控可有效降低年龄大于或等于 65 岁高血压患者 SBP($MD=-4.93$, $95\%CI:-6.61\sim-3.26$, $P<0.0001$)。10 项 RCT^[7,10-13,16-17,19,20,23]评价了年龄小于 65 岁高血压患者 SBP,共 4 348 例患者。远程血压监控可有效降低年龄小于 65 岁高血压患者 SBP($MD=-6.83$, $95\%CI:-9.17\sim-4.49$, $P<0.0001$)。亚组分析各研究间无统计学异质性($I^2=40.3\%$, $P=0.2000$),选择固定效应模型进行 meta 分析。远程血压监控可有效降低高血压患者 SBP($MD=-6.12$, $95\%CI:-7.90\sim-4.35$), $P<0.0001$)。

2.3.2 年龄与 DBP 4 项 RCT^[8,14,18,22]评价了年龄大于或等于 65 岁高血压患者 DBP,共 1 326 例患者。远程血压监控对于年龄大于或等于 65 岁高血压患者 DBP 无明显效果($MD=-2.45$, $95\%CI:-6.01\sim 1.11$, $P=0.1800$)。10 项 RCT^[7,10-13,16-17,19,20,23]评价了年龄小于 65 岁高血压患者 DBP,共 4 348 例患者。远程血压监控可有效改善年龄小于 65 岁高血压患者 DBP($MD=-3.58$, $95\%CI:-5.48\sim-1.67$, $P=0.0002$)。亚组分析各研究间无统计学异质性($I^2=0$, $P=0.5900$),选择固定效应模型进行 meta 分析。远程血压监控可有效改善高血压患者 DBP($MD=-$

3.22, 95%CI: -4.80 ~ -1.65, $P < 0.0001$ 。

2.3.3 干预时间与 SBP 8 项 RCT^[7-8,11,13,14,16-18] 评价了干预 6 个月高血压患者 SBP, 共 1 544 例患者。干预组患者 SBP 下降幅度明显优于对照组 ($MD = -6.61, 95\%CI: -8.31, -4.92, P < 0.0001$)。3 项 RCT^[12,19,22] 评价了干预 12 个月高血压患者 SBP, 共 902 例患者。干预组患者 SBP 下降幅度明显优于对照组 ($MD = -6.74, 95\%CI: -12.68 \sim -0.80, P = 0.0300$)。亚组分析各研究间无统计学异质性 ($I^2 = 64\%, P = 0.002$), 选择固定效应模型进行 meta 分析。远程血压监控可有效降低高血压患者 SBP ($MD = -6.67, 95\%CI: -8.45 \sim -4.89, P < 0.0001$)。

2.3.4 干预时间与 DBP 8 项 RCT^[7-8,11,13-14,16-18] 评价了干预 6 个月高血压患者 DBP, 共 1 544 例患者。干预组患者 DBP 下降幅度明显优于对照组 ($MD = -4.15, 95\%CI: -5.94 \sim -2.37, P < 0.0001$)。3 项 RCT^[12,19,22] 评价了干预 12 个月高血压患者 DBP, 共 902 例患者。干预组患者 DBP 下降幅度与对照组比较, 差异无统计学意义 ($MD = -3.28, 95\%CI: -10.25 \sim -3.96, P = 0.3700$)。亚组分析各研究间无统计学异质性 ($I^2 = 0, P = 0.8200$), 选择固定效应模型进行 meta 分析。远程血压监控可有效降低高血压患者 DBP ($MD = -3.95, 95\%CI: -5.97 \sim -1.92, P = 0.0001$)。

2.4 远程血压监控对高血压患者用药依从性的影响

2.4.1 远程血压监控对高血压患者用药依从性得分的影响 3 项 RCT^[16,19-20] 评价了远程血压监控对高血压患者用药依从性得分的影响, 共 405 例患者。各研究间无统计学异质性 ($I^2 = 28\%, P = 0.2500$), 选择固定效应模型进行 meta 分析。远程血压监控可有效提高高血压患者用药依从性得分 ($MD = 0.58, 95\%CI: 0.39 \sim 0.76, P < 0.0001$)。

2.4.2 远程血压监控对高血压患者用药依从率的影响 6 项 RCT^[9,11,13-14,18,21] 评价了远程血压监控对高血压患者药依从率的影响。各研究间存在统计学异质性 ($I^2 = 87\%, P < 0.0001$), 选择随机效应模型进行 meta 分析。干预组患者用药依从率明显高于对照组 ($RR = 1.35, 95\%CI: 1.27 \sim 1.44, P = 0.0008$)。进行敏感性分析后剔除文献^[18], 各研究间无统计学异质性 ($I^2 = 0, P = 0.5000$), 选择固定效应模型进行 meta 分析。远程血压监控可提高高血压患者用药依从率 ($RR = 1.22, 95\%CI: 1.14 \sim 1.31, P < 0.0001$)。

2.5 远程血压监控对高血压患者治疗总费用的影响 3 项 RCT^[15,22,24] 评价了远程血压监控对高血压

患者治疗总费用的影响, 共 1 143 例患者。各研究间存在统计学异质性 ($I^2 = 95\% P < 0.0001$), 选择随机效应模型进行 meta 分析。远程血压监控与常规护理治疗费用比较, 差异无统计学意义 ($SMD = 0.54, 95\%CI: -0.02 \sim 1.10, P = 0.0600$)。

3 讨论

3.1 远程血压监控可有效提高高血压患者血压控制效果 高血压是一种需长期治疗的慢性心血管疾病。有研究表明, 2012—2015 年我国 18 岁及以上居民高血压患病粗率为 27.9%, 人群高血压患病率呈逐年上升趋势^[3]。随着高血压社区管理模式的建立, 高血压患者治疗率得到提升。高血压患者在门诊随访和社区管理下导致医护人员与患者之间缺乏持续有效的互动, 我国社区高血压综合防治体系仍存在一些问题, 如管理缺乏连续性^[25]。而远程技术可突破传统护理时间、空间的限制, 医护人员可实现随时查看观察患者血压变化趋势, 能排除“白大衣高血压”, 发现“隐蔽性高血压”, 进而调整高血压患者的干预措施^[23]。本研究结果显示, 与常规护理管理比较, 远程血压监控可有效改善高血压患者 SBP, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。远程血压监控可实现医疗异地指导、在线咨询等, 医护人员可通过远程设备掌握患者血压波动情况, 对患者进行及时、正确的健康教育, 帮助减轻患者居家时血压波动的焦虑^[26], 安抚其情绪。本研究结果显示, ≥ 65 岁干预组患者 DBP 与对照组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但总的效应结果表明, 远程血压监控可降低高血压患者 DBP ($MD = -3.11, 95\%CI: -4.56 \sim -1.66, P < 0.0001$)。本研究纳入文献中的患者为中老年人, 不同于一般成人, 老年人处于动脉硬化加重、血管弹性降低等特有的生理或病理状态^[27], 大动脉僵硬增加、弹性回缩能力下降, 使脉搏波产生的反射波在收缩期提前到达心脏提前, 出现收缩期延迟压力波峰, 引起 DBP 降低^[28]。且老年高血压患者的治疗以 SBP 达标为主, 在有效降低 SBP 基础上尽量不影响或少影响 DBP, 对不同年龄类别患者, 降压目标值随年龄增加而放宽^[27], 故可能对老年高血压患者 DBP 调控强度有所降低。远程血压监控 6、12 个月干预时间均能有效降低高血压患者血压, 干预 12 个月患者 SBP 下降幅度更大, 可能原因是随着远程监控干预时间的延长, 在护士的引导下患者的血压监测行为、用药行为及生活方式形成了相对固定的模式, 自我效能得到了提升, 从而能有效控制血压。

3.2 远程血压监控可有效提高高血压患者用药依从性 依从性是指患者行为与临床医嘱的一致程度^[29]。本研究结果显示, 干预组患者用药依从性得分、用药

依从率均明显高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。远程血压监控为护士实现远程护理、远程高血压健康教育等提供了技术支持。常规管理模式下护患沟通、健康教育和用药提醒是间断的,患者的用药依从性多依赖其自觉性。高血压常见于中老年,老年高血压患者由于认知能力下降,记忆力减退等易漏服、错服药物,用药依从性较低。护士利用以人工智能、电子数据和互联网为支撑的远程监控可在实现远程高血压健康教育基础上帮助患者提高规律服药重要性的认知,提醒患者用药,减少患者漏服药物的现象,提高用药依从率。

3.3 与常规护理比较,远程血压监控不会增加患者治疗总费用 治疗费用越低患者药物治疗依从性越好。MADSEN 等^[24]研究表明,远程监测比常规监测成本更高,但本研究结果显示,干预组患者治疗总费用与对照组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。可能的原因:(1)血压越高需联合用药的种类更多,增加了药物数量及疗程,增加了药物费用。远程血压监控可通过改善患者血压,提高血压控制率,减少患者药物治疗和会诊费用;(2)护士可实时查看患者血压情况,根据患者每天血压预测可能发生的变化并及时调整护理措施,减少并发症的发生,降低治疗费用;(3)远程干预可在不增加医疗总费用的情况下实施,并可降低医疗总费用^[30]。远程监控虽增加了远程管理监测设备费用、设备使用培训和维护费用、网络流量费用,但高血压是一种慢性疾病,需长期监测和治疗,远程监控带来的治疗效益、预防心血管疾病发生率的成本节约可与其额外费用相抵。

3.4 本研究局限性 (1)本研究仅纳入了公开发表的中、英文文献,未检索其他语种文献,可能造成选择偏倚;(2)本研究未探讨远程血压监控对高血压患者并发症发生率的影响,因而不能评价远程血压监控对高血压患者的综合效益;(3)远程血压监控在执行过程中由于血压计型号的不同、远程设备及平台不同、干预内容多元化是本研究异质性较大的原因。

综上所述,本研究纳入的 18 篇文献均为 RCT,文献质量较好,meta 分析结果具有一定的参考价值。与常规护理比较,远程血压监控可利用信息平台对高血压患者进行远程血压监控,指导患者养成正确健康的生活习惯,适时采取干预措施,可有效控制患者血压,提高用药依从性,进而加强患者血压管理,且不增加患者治疗总费用。目前,关于远程血压监控对高血压患者干预效果的高质量文献较少见,未来需进行干预时间更长、样本更大、更高质量的临床研究进一步验证远程血压监控的效果。

参考文献

- [1] LI Z, GUO X, CHEN S, et al. Hyperhomocysteinemia independently associated with the risk of hypertension: A cross-sectional study from rural China[J]. *J Hum Hypertens*, 2016, 30(8): 508-512.
- [2] 于光清, 巩建锋, 徐静, 等. 2018 年桓台县 15 岁及以上居民高血压患病及防控现状调查[J]. *预防医学论坛*, 2021, 27(9): 694-697.
- [3] WANG Z, CHEN Z, ZHANG L, et al. Status of hypertension in China: Results from the China hypertension survey, 2012-2015 [J]. *Circulation*, 2018, 137(22): 2344-2356.
- [4] SOOD S, MBARIKA V, JUGOO S, et al. What is telemedicine? A collection of 104 peer-reviewed perspectives and theoretical underpinnings [J]. *Telemed J E Health*, 2007, 13(5): 573-590.
- [5] MCLEAN G, MURRAY E, BAND R, et al. Interactive digital interventions to promote self-management in adults with asthma: Systematic review and meta-analysis[J]. *BMC Pulm Med*, 2016, 16(1): 83.
- [6] HIGGINS J P T, GREEN S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions [EB/OL]. (2022-08-04)[2022-12-23]. <https://training.cochrane.org/handbook>.
- [7] 江美娥. 远程血压监测对高血压患者自我护理行为的影响[J]. *中华护理教育*, 2018, 15(1): 48-51.
- [8] 赵明星, 胡鲜云, 石晓萍, 等. 新冠肺炎期间互联网医疗在老年高血压管理中的应用研究[J]. *中华保健医学杂志*, 2021, 23(1): 101-102.
- [9] 李彩, 孙璐滢. 基于互联网技术的健康管理模式对高血压患者的护理干预效果分析[J]. *心血管病防治知识*, 2020, 10(27): 81-83.
- [10] 李莹, 朱爱萍, 洪淇, 等. 家庭远程血压监测在社区高血压患者中的应用研究[J]. *实用预防医学*, 2018, 25(4): 412-416.
- [11] 张文静. 远程监测在社区高血压患者健康管理的效果分析[J]. *智慧健康*, 2018, 4(12): 9-11.
- [12] 张骊添. 远程医疗干预对原发性高血压患者相关生化学指标及依从性的影响[D]. 大连: 大连医科大学, 2017.
- [13] 樊小青. 中青年高血压社区 O2O 健康管理服务

- 流程效果评价[D]. 杭州:杭州师范大学,2019.
- [14] 林培森,杨衍铭,陈冬日. 远程血压监测辅以在线健康指导在社区高血压管理中的应用[J]. 现代医院,2017,17(5):700-702.
- [15] PARATI G, OMBONI S, ALBINI F, et al. Home blood pressure telemonitoring improves hypertension control in general practice. The TeleB-PCare study[J]. *J Hypertens*, 2009, 27(1):198-203.
- [16] KIM J Y, WINEINGER N E, STEINHUBL S R. The influence of wireless self-monitoring program on the relationship between patient activation and health behaviors, medication adherence, and blood pressure levels in hypertensive patients: A substudy of a randomized controlled trial[J]. *J Med Internet Res*, 2016, 18(6):e116.
- [17] 李亚萍. 远程血压监测对改善高血压患者血压的效果[J]. *医药前沿*, 2017(8):385-386.
- [18] 孙广华,沈明志,徐文焕,等. 远程“互联网+”交互模式在新冠疫情常态化防控期间高血压患者管理中的应用[J]. *中华心血管病杂志*, 2021, 49(11):1089-1093.
- [19] 李超然. 基于物联网的智能穿戴设备应用于社区高血压病防治的效果观察[J]. *医药前沿*, 2020(16):226-227.
- [20] 杨云净,潘东,常静,等. 基于“互联网+”的高血压管理服务模式对高血压患者血压管理效果观察[J]. *中国心血管病研究*, 2020, 18(5):430-434.
- [21] 郑健. 远程血压监测在老年高血压慢病规范管理中的效果分析[J]. *健康必读*, 2019(21):293-294.
- [22] MCMANUS R J, LITTLE P, STUART B, et al. Home and online management and evaluation of blood pressure (HOME BP) using a digital intervention in poorly controlled hypertension: randomised controlled trial[J]. *BMJ*, 2021, 372:m4858.
- [23] 张英强,罗倩,叶海华. “指尖中心医院”APP 在患高血压病的干部保健人群中的应用[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2019, 11(12):1464-1467.
- [24] MADSEN L B, CHRISTIANSEN T, KIRKEGAARD P, et al. Economic evaluation of home blood pressure telemonitoring: A randomized controlled trial[J]. *Blood Press*, 2011, 20(2):117-125.
- [25] 孟文文,皮红英. 基于互联网的高血压管理新模式[J]. *解放军护理杂志*, 2017, 34(8):52-54.
- [26] 步芳芳,于超,王颖翠,等. 试论后新型冠状病毒肺炎疫情期高血压的防治[J]. *中华高血压杂志*, 2020, 28(8):722-725.
- [27] 中国老年医学学会高血压分会, 国家老年病临床医学研究中心中国老年心血管病防治联盟. 中国老年高血压管理指南 2019[J]. *中华老年病研究电子杂志*, 2019, 6(2):1-27.
- [28] 邓丽玉,洪华山. 老年高血压药物治疗新选择:沙库巴曲缬沙坦[J]. *中华老年病研究电子杂志*, 2021, 8(3):4-8.
- [29] 严一岚,袁蕾,杜世正. 原发性高血压患者服药依从性的研究进展[J]. *解放军护理杂志*, 2015, 32(13):32-35.
- [30] DEHMER S P, MACIOSEK M V, TROWER N K, et al. Economic evaluation of the home blood pressure telemonitoring and pharmacist case management to control hypertension (Hyperlink) trial[J]. *J Am Coll Clin Pharm*, 2018, 1(1):21-30.

(收稿日期:2023-03-12 修回日期:2023-05-21)