

- [39] Jeon S, Kim J. Effects of augmented-reality-based exercise on muscle parameters, physical performance, and exercise self-efficacy for older adults[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(9):3260.
- [40] Nilsson M Y, Andersson S, Magnusson L, et al. Ambient assisted living technology-mediated interventions for older people and their informal carers in the context of healthy ageing: a scoping review[J]. *Health Sci Rep*, 2021, 4(1): e225.
- [41] 温雅婷, 潘咏薇, 徐云, 等. 智能负重机器人在前交叉韧带重建患者康复训练的应用[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(24):75-78.
- [42] Ryselis K, Petkus T, Blažauskas T, et al. Multiple Kinect based system to monitor and analyze key performance indicators of physical training[J]. *Hum Cent Comput Inf Sci*, 2020, 10(1):51.
- [43] Choukou M A, Polyvyana A, Sakamoto Y, et al. Ambient assisted living technologies to support older adults' health and wellness: a systematic mapping review[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2021, 25(12):4289-4307.
- [44] Hu C, Zuo H, Li Y. Effects of radiofrequency electro-magnetic radiation on neurotransmitters in the brain[J]. *Front Public Health*, 2021, 9:691880.
- [45] Gerke S, Yeung S, Cohen I G. Ethical and legal aspects of ambient intelligence in hospitals[J]. *JAMA*, 2020, 323(7):601-602.
- [46] Choukou M A, Sakamoto Y, Irani P. Attitude and perceptions of older and younger adults towards ambient technology for assisted living[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2021, 25(10):3709-3717.
- [47] Martinez-Martin N, Luo Z, Kaushal A, et al. Ethical issues in using ambient intelligence in health-care settings[J]. *Lancet Digit Health*, 2021, 3(2):e115-e123.
- [48] Char D S, Shah N H, Magnus D. Implementing machine learning in health care: addressing ethical challenges[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(11):981-983.
- [49] 董婧, 庄一渝. 环境智能在护理领域中的应用进展[J]. *中华护理杂志*, 2022, 57(13):1655-1659.
- [50] Otoom M, Alzubaidi M A. Ambient intelligence framework for real-time speech-to-sign translation[J]. *Assist Technol*, 2018, 30(3):119-132.

(本文编辑 王菊香)

实施科学在慢性病健康照护中的应用研究进展

张敬颖¹, 曹文卓², 欧敏行¹, 张静¹, 张秀杰¹

摘要: 论述实施科学的起源及概念, 实施科学在慢性病健康照护中的常用框架、应用方法等; 提出在慢性病健康照护中应用和研究实施科学框架的建议, 为实施科学改善慢性病健康照护实践与相关研究提供参考。

关键词: 慢性病; 实施科学; 疾病负担; 证据转化; 健康照护; 慢性病护理; 综述文献

中图分类号: R473; G644 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.03.112

Implementation science in chronic disease health care: a literature review Zhang

Jingying, Cao Wenzhuo, Ou Minxing, Zhang Jing, Zhang Xiujie. Department of Heart Failure and Hypertension, The First Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116011, China

Abstract: In this review paper we described in short the origin and concept of implementation science, the common frameworks and methods for using implementation science in chronic disease health care; and suggested how to implement and study implementation science frameworks in chronic disease health care, aiming to provide a reference for advancing the practice and research on implementation science in chronic disease health care.

Keywords: chronic disease; implementation science; disease burden; translation of evidence; health care; chronic disease care; review literature

慢性非传染性疾病(Chronic Non-communicable Disease, CND; 下称慢性病), 指病程长、进展缓慢和需要长期治疗的疾病, 其已成为全球疾病负担之首, 预计未来几年有增无减^[1]。每年全球约有 74% 的人死于慢性病, 其中 80% 以上的死亡由心血管疾病、癌

症、慢性呼吸系统疾病和糖尿病所导致^[2]。随着慢性病诊疗和健康照护相关证据快速增长, 形成了庞大的知识信息网络, 这需要很长时间才能将少部分循证证据纳入常规临床实践中^[3], 导致有效的干预无法及时应用于健康照护, 致使知识转化效率低、照护效果不佳、卫生资源浪费等现象。为了促进知识快速转化, 降低疾病负担, 已有研究将实施科学(Implement Science, IS)应用于临床各专业领域^[4-8]。实施科学研究如何将循证证据应用并推广到临床实践^[9], 并探明实施这些证据时的障碍, 从而弥合理论与实践的鸿沟^[10-13], 国外已有大量关于实施科学在慢性病健康照护中应用的研究, 而国内相对较少^[14]。因此笔者对国内外实施科学在四大常见慢性病健康照护中的应

作者单位: 大连医科大学附属第一医院 1. 心力衰竭与高血压科 2. 肝胆外科(辽宁 大连, 116011)

张敬颖: 女, 硕士在读, 主管护师, 18098871684@163.com

通信作者: 张秀杰, 18098871092@163.com

科研项目: 国家自然科学基金项目(72104044); 中国博士后科学基金第 73 批面上资助“地区专项支持计划”(2023MD734243); 辽宁省自然科学基金计划项目(2022-BS-255)

收稿: 2023-09-06; 修回: 2023-11-07

用进行综述,旨在促进证据根据不同临床情境有效转化,提高慢性病健康照护证据应用效率。

1 实施科学的起源与概念

1601 年英国海军首次发现柑橘可以治疗坏血病,然而直到 1795 年英国海军才开始使用柑橘来预防坏血病^[15]。1962 年,埃弗里特·罗杰斯在《创新的扩散》中提出,研究结论的传播或扩散是一个高度依赖社会环境的过程,并不是所有研究结论均能应用于实践^[15]。随后,诞生了以“慎重、准确、明智地应用所能获得的最好研究证据来确定患者的治疗措施”为宗旨的循证医学^[16],构建了以“促进知识的整合、传播和应用”为宗旨的知识转化模式^[17],这些研究领域的发展为实施科学的诞生奠定了基础。

实施科学是一种促进循证实践、干预措施和政策被常规医疗保健和公共卫生健康所采用和整合的研究方法,达到改善人口健康目的^[18]。实施科学不仅强调证据的应用,而且注重证据的传播、推广及可持续应用。它不仅可以确定实施干预措施时的障碍和促进因素,还可以利用其确定的障碍因素制定应对策略,同时强化巩固促进因素,以最大程度地将干预措施应用于实践并持续的维持^[19]。同时,实施科学研究学者需要与医疗卫生保健人员保持紧密联系,从而缩小理论与实践的差距,促进循证创新对公共卫生健康的积极影响^[15]。

2 实施科学常用的框架与实施策略

2.1 实施性研究综合框架

实施性研究综合框架(Consolidated Framework for Implementation Research, CFIR)由 Damschroder 等^[20]构建,是实施科学中最常用的框架之一^[21],在慢性病健康照护中被广泛应用^[22]。张秋雯等^[23]通过汉化形成中文版 CFIR 框架,其原版及汉化版框架均可通过官方网站(<https://cfirguide.org/>)获取。借助 CFIR 框架可以分析出实施证据时可能面临的多种影响因素,从而有的放矢地制定实施策略,使实施方案更加契合实施情境,促进证据向临床转化^[24]。CFIR 框架包括干预方案的特征、外部因素、内部因素、个体特征和实施过程 5 个维度 39 个结构。通过实施科学的方法进行慢性病健康照护时,CFIR 框架可以用于以下 3 个阶段:①实施方案前,通过对干预对象或干预者进行半结构访谈,然后将访谈内容进行编码总结,预判实施方案时可能面临的障碍及促进因素,分析设计合理的实施策略以规避障碍因素的同时加强促进因素,使证据更好地应用于临床实践。在一项探究实施糖尿病远程检测的障碍和促进因素研究中,利用 CFIR 框架的 5 个结构对调查对象的半结构访谈提纲进行拟定,访谈结束后将内容归类于 CFIR 框架中,以确定障碍及促进因素。接着对障碍因素进行等级评分,找出影响实施的最大障碍因素,通过集中培训和制定促进方案落地的政策等策略来解决问题,使糖尿病患者得到更佳治疗^[25]。②实施方案中,监测影响实施进展的潜在因素和实施的过程,从而能够及时发现并解决阻碍实施

方案落地的问题^[23]。③实施方案后,对结果进行分析总结,反思回顾实施过程中遇到的障碍及促进因素,为日后优化实施过程提供指导和参考。美国社会心理肿瘤学会利用 CFIR 框架作为参考,分别从个人特征、干预措施、过程、组织内部环境及外部环境 5 个方面分析总结了实施癌症疼痛管理时所面临的障碍和促进因素,并制定出成功实施癌症疼痛管理的路线图和临床指南^[26]。

2022 年, Damschroder 等^[27]结合 CFIR 框架使用者的反馈对其进行更新,将原框架的领域和构架进行了修订,详细阐述了各维度的定义及纳入标准,使其更好地以实施创新的受益者为中心,并促进实施的公平性。更新后的 CFIR 框架包含创新、外部因素、内部因素、个体和实施过程 5 个独立维度,在 CFIR 网站可以查询(<https://cfirguide.org/constructs/>)。创新是指正在被实施的事情,如新的临床治疗。外部因素是指存在的环境,如医院系统、学区、国家。内部因素是指实施创新的环境,例如医院、学校、城市。个体是指个人的角色和特征。实施过程是指用来实施创新的活动和策略。目前,尚未检索到应用新版 CFIR 框架进行慢性病健康照护的相关研究。

2.2 覆盖-效果-落实-实施-维持框架

为了将科学进一步转化为实践,1999 年美国学者 Glasgow 等^[28]提出了覆盖-效果-落实-实施-维持框架(Reach, Effectiveness, Adoption, Implementation, Maintenance, RE-AIM),采用结构化方式全面评价实施的执行情况,可在网站(<https://re-aim.org/>)获取,常应用于公共卫生领域^[29],在健康促进、慢性病自我管理及护理领域也被大量应用^[29-30]。RE-AIM 框架包括可及性、有效性、采用率、实施性和持续性 5 个维度。可及性是愿意参与干预的实施者和制定方案者的数量、比例、代表性及参加与否的原因。有效性是干预措施对个体的影响,包括潜在的负面影响、生活质量和经济结果。采用率是指有意向启动方案的实施者的数量、比例、代表性及其原因。实施性是干预方案实施者严格遵循方案的程度、干预的时间和成本,也包括对干预措施和实施战略的调整。持续性是指一项计划或政策变成常规的制度或政策的程度。

在慢性病健康照护的实施研究中,RE-AIM 框架被广泛应用于实施后评价,从而为实施性研究的可持续性应用提供参考。在一项通过实施 DASH 标准膳食和自测血压来降低高血压的研究中,通过 RE-AIM 框架的 5 个维度分别对实施后的效果进行量化,分析总结实施结局^[31]。在应用 RE-AIM 框架进行评价时,不需要应用所有维度,但必须清楚每个维度的适用条件及使用原因^[32]。另外,与 CFIR 框架一样,RE-AIM 框架也可被用于拟定访谈提纲的参考。在一项通过访谈生活教练来确定在医院实施糖尿病预防的障碍及促进因素研究中^[33],首先结合糖尿病预防相关文献拟定访谈提纲,利用 RE-AIM 框架将其分为 4 类,然后对访谈结果进行编码,找到实施糖尿

病预防研究的障碍及促进因素。

在慢性病健康照护的实施性研究中应用时,RE-AIM 框架常与 CFIR 框架联合使用^[34-36]。CFIR 框架可以解释实施成功或失败的原因,RE-AIM 框架则从“谁、什么、哪里、如何、何时”等方面分析实施结果。二者的联合使用,不仅可以确定各维度的障碍及促进因素以完善实施策略,同时可以分析实施结局,最后形成最佳的实施方案并达到可持续性使用^[37]。一项关于促进高血压管理方案整合到艾滋病护理的研究中,RE-AIM 框架和 CFIR 框架进行了紧密结合^[38]: ①实施前,利用 CFIR 框架精准制定将高血压管理纳入艾滋病的干预实施方案;②实施中,利用 RE-AIM 框架比较实施干预方案的有无对降低血压的临床效果;③实施后,利用 RE-AIM 框架评估实施干预方案的有无对使用及持续性使用高血压管理的影响。

2.3 促进卫生服务领域研究实施的行动框架 1998年,为了将知识转化后的成果应用于实践,Kitson 等^[39]首次提出促进卫生服务研究实施的行动框架(Promoting Action on Research Implementation in Health Services Framework, PARIHS),其确定了基于证据的医疗措施成功实施的所需要因素。随着时间的推移,其存在许多弊端并广受批评。2016年 Kitson 等^[40]修订了原版框架形成 i-PARIHS 框架,提供了一种更全面的方法评估证据是否被成功实施。i-PARIHS 框架的结构为 $SI = Fac^n(I + R + C)$ ^[41],其中 SI(Successful Implementation)代表证据的成功应用,即达到实施方案目标,在当地组织和卫生系统下与接受者一起促进创新;I(Innovation)代表创新,即应用新证据但不仅局限于指南和循证证据,是整个框架的核心结构;R(Recipient)代表接受者(包括个体或集体),即将参与实施过程的工作人员和患者;C(Context)为组织环境(包括内环境和外环境),内部环境包括目前的当地环境及组织,外部环境指的是组织所隶属的卫生服务系统;Facⁿ(facilitation)代表促进,使 I、R、C 这 3 个结构结合在一起将实施成为可能,是整个框架的活性结构。

在慢性病健康照护的实施性研究中,i-PARIHS 框架可以在实施前和实施中作为判断工具和查检表使用,在实施后的评估阶段则用于分析实施结局。在一项探讨营养师指导妊娠期糖尿病(Gestational Diabetes Mellitus, GDM)妇女护理模式^[42]的研究中,应用 i-PARIHS 对 GDM 护理模式进行开发、实施和评估。在实施前,确定框架的各个结构所对应的因素: ①创新是指以营养师为主导的护理模式(包含营养师和糖尿病教育者),通过文献回顾确定了 GDM 护理模式、管理方法以及实施的障碍因素;②接受者是指糖尿病教育小组成员;③在组织环境中,内环境障碍因素是领导力的冲突,外环境下没有障碍因素;④促进者是 1 名外请的经验型研究者,其熟悉 i-PARIHS 框架及实践促进指南,并会正确应用指南以促进证据成功实施。在实施中,整个糖尿病团队利用在实施前

分析得出的各个结构,对实施方案进行指导、反思和检查,以便及时更新与完善工作流程等,从而更好地发现每个结构出现的问题。在实施后的评估阶段,再次利用 i-PARIHS 框架对每个结构出现的问题进行反思和查检。

2.4 实施变革专家建议 有效的实施策略对于证据的成功实施和传播至关重要。2015年, Powell 等^[43]通过收集实施科学和临床实践专家的意见,完成了实施变革专家建议(Expert Recommendations for Implementing Change, ERIC)的汇编,即实施策略术语及其对应的定义,可通过网站(<https://cfirguide.org/choosing-strategies/>)获取。实施策略共包含 9 个类别 73 项策略。9 个类别: ①使用可评估和重复使用的策略;②提供互相帮助;③适应和调整环境;④发展受益者之间的关系;⑤培训和教育受益者;⑥支持临床医生;⑦吸引用户;⑧利用财政政策;⑨改变基础设施。每个类别下分别包含了不同数量的策略,每个策略都详细描述了实施方法。用户可为研究量身选择一个实施干预策略^[10]。

ERIC 在慢性病健康照护的实施性研究尚未被广泛应用。仅在一项改善新型冠状病毒大流行期间严重急性呼吸窘迫综合征患者俯卧位应用的研究中^[44],作者利用 CFIR 框架找到影响临床应用俯卧位通气的因素(包括知识、资源、替代疗法、团队文化和患者),然后通过 ERIC 制定应对策略(包括教育培训、学习合作、规范工作流程、俯卧位干预和研发电子警报系统),最后在当地医院迅速实施以改善患者的临床结局。

2.5 证据(指南)选择优先次序 在应用实施科学进行慢性病健康照护的研究过程中,明确相应的实施指南固然重要,但是将众多指南按照重要性进行排序以确定实施的先后顺序也同等重要。一个澳大利亚多学科研究团队在咨询实施科学研究专家后制定了 4 个步骤^[45],第 1 步确定关键的实施标准,包括确定指南证据的可靠性,衡量实践变化的能力,指南与实践的差距,对临床的重要性,进行指南改进的可行性;第 2 步选择符合实施标准的指南;第 3 步对指南进行排序;第 4 步对执行指南的优先顺序达成共识。为实施科学的相关研究者提供了指南或者证据选择的优先次序。

3 实施科学用于慢性病健康照护的建议

3.1 确保实施科学框架应用的准确性 实施科学在促进慢性病健康照护中应用的相关框架、方法繁多,应用者需对每种框架的适用阶段和优缺点熟练掌握,合理选择,否则容易在使用过程中混淆或者错误地实施。①CFIR 框架多用于评估组织层面的障碍及促进因素,框架的每一个结构可以单独用来评估相对应的障碍和促进因素。在实施前,CFIR 框架可用于评估实施的可接受性、适宜性、可行性、实施氛围以及实施准备度;实施中,起到拾遗补缺、监督实施进程的作用;在实施后,其可用于评估预期和实际的实施结果。

②应用 RE-AIM 框架时,需要根据实际情况选择合适的维度对最值得重视和研究的部分进行评估,而不是应用所有维度来评估。在应用 RE-AIM 框架进行拟定访谈提纲时,应说明具体所应用维度的理由,以确保准确应用。③使用 ERIC 策略注意避免将其完全当作清单模仿使用,可择优应用。④如果个体的行为完全可以映射到 COM-B 模型时,采用 COM-B 模型是很好的选择。⑤在实施研究时涉及到众多指南,可以根据指南排序的策略进行选择,以保证最有利的指南被实施应用。综上所述,在熟练掌握每个框架内容的前提下灵活应用框架的每个维度,根据各个框架的优点结合使用,保证实施科学在慢性病健康照护应用中的准确性。

3.2 实施科学在慢性病健康照护中应用的流程 结合各大框架及策略的优缺点,将实施科学应用于慢性病健康照护时,可以参考以下流程:第 1 步,确定要进行实施研究的项目。第 2 步,在实施前通过 CFIR 框架(组织层面)或者 TDF 框架(个体层面)拟定访谈提纲,对访谈内容进行分析,确定即将进行研究的障碍及促进因素;通过指南重要程度进行优先次序排序,找到最符合实施标准的指南;结合障碍和促进因素、确定的指南,通过 ERIC 框架确定实施策略,对实施策略进行优先次序的排序。第 3 步,按照既定的实施策略进行干预。第 4 步,在实施结束时,检验实施的成果,通过 RE-AIM 框架从多层次评价实施结果。第 5 步,实施结束后,结合实施结果的评价与反思,构建更加完善的策略,促进实施科学在慢性病健康照护中应用的可持续性影响。

3.3 提高实施科学应用的普及性 面对实施科学这一新兴领域,实施者缺乏相应知识,实施科学相关研究机构应定期举办相关内容的培训及传授相关经验教训,以使框架得以正确和高效应用;同时,相关科研部门应鼓励实施科学研究项目的实施及落地,提供相关研究资金支持,组织实施科学的专家学者对相关研究、实践人员进行指导等,以加速实施科学在慢性病健康照护中应用的普及性及可持续性,使研究成果加速转化为临床实践,从而提高公共健康卫生水平。

4 小结

本文总结了实施科学在慢性病健康照护中应用的框架和方法,分析了各框架的优缺点及使用注意事项,为未来通过实施科学进行慢性病健康照护的研究提供了理论基础和方法指导。为了促进证据转化及护理实践质量的提高,还需更多的研究人员对慢性病护理展开更深入的实施科学研究。

参考文献:

[1] Kingston A, Robinson L, Booth H, et al. Projections of multi-morbidity in the older population in England to 2035: estimates from the population ageing and care simulation (PACSim) model[J]. *Age Ageing*, 2018, 47(3):374-380.

[2] World Health Organization. Noncommunicable diseases[EB/

OL]. (2023-07-16) [2023-07-28]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.

[3] Green L W, Ottoson J M, Garcí A C, et al. Diffusion theory and knowledge dissemination, utilization, and integration in public health[J]. *Annu Rev Public Health*, 2009, 30:151-174.

[4] Aifah A, Iwelunmor J, Akwanalo C, et al. The Kathmandu declaration on global CVD/hypertension research and implementation science: a framework to advance implementation research for cardiovascular and other non-communicable diseases in low- and middle-income countries[J]. *Global Heart*, 2019, 14(2):103-107.

[5] Emmons K M, Colditz G A. Realizing the potential of cancer prevention: the role of implementation science[J]. *N Engl J Med*, 2017, 376(10):986-990.

[6] Moise N, Cené C W, Tabak R G, et al. Leveraging implementation science for cardiovascular health equity: a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2022, 146(19):e260-e278.

[7] Rositch A F. Global burden of cancer attributable to infections: the critical role of implementation science[J]. *Lancet Glob Health*, 2020, 8(2):e153-e154.

[8] 周禹君,王青,王艳,等. 实施过程评估量表的汉化及信效度检验[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(17):94-97.

[9] 钟婕,周英凤. 实施性研究的方法学及应用进展[J]. *中华护理杂志*, 2018, 53(7):862-866.

[10] Neuman H B, Kaji A H, Haut E R. Practical guide to implementation science[J]. *JAMA Surg*, 2020, 155(5):434-435.

[11] Volk M L. Implementation science: accelerating translation of clinical evidence into practice[J]. *Hepatology*, 2022, 76(2):298-299.

[12] 周英凤,胡雁,邢唯杰,等. 证据转化与临床应用培训项目的设计与实施[J]. *护理学杂志*, 2018, 33(12):59-62.

[13] 成磊,袁长蓉. 科学视角下患者报告结局实施的研究进展[J]. *护理学杂志*, 2020, 35(24):98-101.

[14] 鲁春丽,曹卉娟,徐东,等. 实施科学产生的背景、概念和国内外发展近况[J]. *中国中西医结合杂志*, 2020, 40(11):1378-1380.

[15] Bauer M S, Kirchner J. Implementation science: what is it and why should I care? [J]. *Psychiatry Res*, 2020, 283:112376.

[16] Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine[J]. *JAMA*, 1992, 268(17):2420-2425.

[17] Graham I D, Tetroe J. Some theoretical underpinnings of knowledge translation[J]. *Acad Emerg Med*, 2007, 14(11):936-941.

[18] National Cancer Institute. About implementation science [EB/OL]. (2022-08-04) [2023-06-05]. <https://cancer-control.cancer.gov/is/about>.

[19] Kuo G M, Trinkley K E, Rabin B. Research and scholarly methods: implementation science studies[J]. *J Am Coll Clin Pharm*, 2022, 5(9):995-1004.

- [20] Damschroder L J, Aron D C, Keith R E, et al. Fostering implementation of health services research findings into practice: a consolidated framework for advancing implementation science[J]. *Implement Sci*, 2009, 4:50.
- [21] Skolarus T A, Lehmann T, Tabak R G, et al. Assessing citation networks for dissemination and implementation research frameworks[J]. *Implement Sci*, 2017, 12(1): 97.
- [22] Kirk M A, Kelley C, Yankey N, et al. A systematic review of the use of the consolidated framework for implementation research[J]. *Implement Sci*, 2016, 11:72.
- [23] 张秋雯, 庞冬, 胡嘉乐, 等. 实施性研究综合框架(CFIR)的构成要素解读[J]. *中国循证医学杂志*, 2021, 21(3): 355-360.
- [24] 张秋雯, 庞冬, 胡嘉乐, 等. 实施性研究综合框架的发展及其应用[J]. *中国护理管理*, 2021, 21(2):257-260.
- [25] Kirkland E B, Johnson E, Bays C, et al. Diabetes remote monitoring program implementation: a mixed methods analysis of delivery strategies, barriers and facilitators[J]. *Telemed Rep*, 2023, 4(1):30-43.
- [26] Deshields T L, Wells-Di Gregorio S, Flowers S R, et al. Addressing distress management challenges: recommendations from the consensus panel of the American Psychosocial Oncology Society and the Association of Oncology Social Work[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(5):407-436.
- [27] Damschroder L J, Reardon C M, Widerquist M A O, et al. The updated consolidated framework for implementation research based on user feedback[J]. *Implement Sci*, 2022, 17(1):75.
- [28] Glasgow R E, Vogt T M, Boles S M. Evaluating the public health impact of health promotion interventions: the RE-AIM framework[J]. *Am J Public Health*, 1999, 89(9):1322-1327.
- [29] D'Lima D, Soukup T, Hull L. Evaluating the application of the RE-AIM planning and evaluation framework: an updated systematic review and exploration of pragmatic application[J]. *Front Public Health*, 2021, 9:755738.
- [30] 国丽群, 张睿, 李小玉, 等. RE-AIM 框架应用于护理领域实施科学的范围综述[J]. *中华现代护理杂志*, 2022, 28(10):1261-1267.
- [31] Hashemi-Arend A, Vasquez K S, Guishard D, et al. Implementing DASH-aligned meals and self-measured blood pressure to reduce hypertension at senior centers: a RE-AIM analysis[J]. *Nutrients*, 2022, 14(22):4890.
- [32] Gaglio B, Shoup J A, Glasgow R E. The RE-AIM framework: a systematic review of use over time[J]. *Am J Public Health*, 2013, 103(6):e38-e46.
- [33] Halley M C, Petersen J, Nasrallah C, et al. Barriers and facilitators to real-world implementation of the diabetes prevention program in large healthcare systems: lifestyle coach perspectives[J]. *J Gen Intern Med*, 2020, 35(6): 1684-1692.
- [34] Sturgiss E, Advocat J, Ball L, et al. Type 2 diabetes re-
mission in Australian primary care: protocol for an implementation study of the DiRECT-Aus trial[J]. *Aust J Gen Pract*, 2023, 52(1-2):65-68.
- [35] Aerts N, Van Royen K, Van Bogaert P, et al. Understanding factors affecting implementation success and sustainability of a comprehensive prevention program for cardiovascular disease in primary health care: a qualitative process evaluation study combining RE-AIM and CFIR[J]. *Prim Health Care Res Dev*, 2023, 24:e17.
- [36] Zhou S, Dong X, Liu F, et al. A stepped wedge cluster randomized control trial to evaluate the implementation and effectiveness of optimized initiatives in improving quality of care for ST segment elevation myocardial infarction in response to the COVID-19 outbreak[J]. *Implement Sci*, 2021, 16(1):38.
- [37] King D K, Shoup J A, Raebel M A, et al. Planning for implementation success using RE-AIM and CFIR frameworks: a qualitative study[J]. *Front Public Health*, 2020, 8:59.
- [38] Aifah A A, Odubela O, Rakhra A, et al. Integration of a task strengthening strategy for hypertension management into HIV care in Nigeria: a cluster randomized controlled trial study protocol[J]. *Implement Sci*, 2021, 16(1):96.
- [39] Kitson A, Harvey G, McCormack B. Enabling the implementation of evidence based practice: a conceptual framework[J]. *Qual Health Care*, 1998, 7(3):149-158.
- [40] Kitson A L, Harvey G. Methods to succeed in effective knowledge translation in clinical practice[J]. *J Nurs Scholarsh*, 2016, 48(3):294-302.
- [41] Harvey G, Kitson A. PARIHS revisited: from heuristic to integrated framework for the successful implementation of knowledge into practice[J]. *Implement Sci*, 2016, 11:33.
- [42] Meloncelli N, Barnett A, de Jersey S. An implementation science approach for developing and implementing a dietitian-led model of care for gestational diabetes: a pre-post study[J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2020, 20(1): 661.
- [43] Powell B J, Waltz T J, Chinman M J, et al. A refined compilation of implementation strategies: results from the expert recommendations for implementing change (ERIC) project[J]. *Implement Sci*, 2015, 10:21.
- [44] Klaiman T, Silvestri J A, Srinivasan T, et al. Improving prone positioning for severe acute respiratory distress syndrome during the COVID-19 pandemic. An implementation-mapping approach[J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2021, 18(2):300-307.
- [45] Lynch E A, Lassig C, Turner T, et al. Prioritizing guideline recommendations for implementation: a systematic, consumer-inclusive process with a case study using the Australian clinical guidelines for stroke management[J]. *Health Res Policy Syst*, 2021, 19(1):85.