

临床实践指南实施性促进研究之一： 实施性现状与促进策略



李绪辉¹, 黄 桥¹, 王永博¹, 阎思宇¹, 陈沐坤^{2, 3}, 高 旷^{2, 3}, 司宜蓓^{1, 4},
郭 静^{1, 5}, 胡文斌^{2, 3}, 靳英辉¹

1. 武汉大学中南医院循证与转化医学中心 (武汉 430071)
2. 武汉大学计算机学院 (武汉 430072)
3. 武汉大学人工智能研究院 (武汉 430072)
4. 武汉大学第二临床学院 (武汉 430071)
5. 南京中医药大学附属医院针灸康复科 (南京 210029)

【摘要】 临床实践指南的实施是证据转化的重要形式，是缩小研究成果与临床实践差距的主要方式，采取有效措施提高指南的实施性成为促进临床实践指南推广应用的重要举措。受到可操作性低、传播应用形式单一、更新不及时，以及实施工具和实施性评价工具缺乏等因素影响，临床实践指南在临床实践中的依从性不高，实施应用仍存在不足。结合证据生态系统框架、构建指南实施性评价工具、利用知识图谱等人工智能技术为指南实施分别提供理论支撑、效果评价工具、技术路径，是促进临床实践指南实施的有效方法。

【关键词】 临床实践指南；实施性；促进策略

Research on promotion of implementation of clinical practice guidelines (I): the status of implementation and promotion strategies

Xu-Hui LI¹, Qiao HUANG¹, Yong-Bo WANG¹, Si-Yu YAN¹, Mu-Kun CHEN^{2,3}, Kuang GAO^{2,3},
Yi-Bei SI^{1,4}, Jing GUO^{1,5}, Wen-Bin HU^{2,3}, Ying-Hui JIN¹

1. Center for Evidence-Based and Translational Medicine, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China
2. School of Computer Science, Wuhan University, Wuhan 430072, China
3. Artificial Intelligence Institute of Wuhan University, Wuhan 430072, China
4. The Second Clinical College, Wuhan University, Wuhan 430071, China
5. Acupuncture and Rehabilitation Department, The Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029, China

Corresponding author: Wen-Bin HU, E-mail: hwb@whu.edu.cn; Ying-Hui JIN, E-mail: jinyinghui0301@163.com

【Abstract】 The implementation of clinical practice guidelines is an important form

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202111064

基金项目：国家自然科学基金项目（82174230）；武汉大学中南医院 2020 年度转化医学及交叉学科研究联合基金项目（ZNYC202016）

通信作者：胡文斌，博士，教授，博士研究生导师，E-mail: hwb@whu.edu.cn

靳英辉，博士，副教授，硕士研究生导师，E-mail: jinyinghui0301@163.com

of evidence transformation and a main way to narrow the gap between research results and clinical practice. Affected by factors such as low operability, single form of dissemination and application, not timely update, and lack of implementation tools and implementation evaluation tools, the implementation of clinical practice guidelines is still insufficient. Combining the evidence ecosystem framework, constructing guideline implementation evaluation tools, and using knowledge graph and other artificial intelligence technologies to provide theoretical support, effect evaluation tools, and technical paths for the implementation of the guidelines are effective methods to promote the implementation of clinical practice guidelines.

【Keywords】 Clinical practice guideline; Implementation; Promotion strategies

临床实践指南是基于系统评价证据,平衡不同干预措施的利弊后形成的旨在为患者提供最佳保健服务的推荐意见^[1]。规范化制订、传播与实施临床实践指南,是为医疗工作者提供临床实践决策依据、改善患者预后、节约诊疗费用的重要途径之一^[2]。然而,指南在制订过程中普遍存在重研制、轻推广的现象。指南的转化和应用是医学科技成果转化关键环节,其实施性直接关乎指南在临床实践中的推广应用。临床实践指南未能在临床实施,将导致患者难以及时获得最佳照护,同时造成资源的大量浪费^[3]。指南实施是缩小研究成果与临床实践差距的重要方式,采取有效措施提高指南的实施性成为促进临床实践指南推广应用的重要举措^[4]。本研究对临床实践指南的实施现状及其影响因素、促进方法进行探讨,供指南制订与实施者参考。

1 临床实践指南实施现状

指南的实施情况可以根据临床医生对指南的依从性进行判断。目前,临床医生对指南的依从性尚存不足。研究显示循证证据从发布到转化应用于医疗卫生常规实践的平均时间为 17 年,且仅有一半能在临床实践中被广泛采用^[5]。医生在临床实践中对指南的依从性不高,使得指南对临床诊疗流程标准化及患者诊疗结局的促进作用并未充分体现^[6-8]。有研究显示,乡镇卫生院、社区卫生服务中心等基层医疗卫生机构的医务人员对临床实践指南的知晓率和使用程度均较低^[9-10]。中医药指南约占中国发表指南数量的 1/3^[11],但无论在中医医院还是综合医院,均存在指南推广及实施不足的问题^[12]。一项针对 11 种常见疾病中医诊疗指南应用情况的调查结果显示,超过一半的指南未被引用过^[13]。

2 临床实践指南实施性的影响因素

多项横断面研究结果显示,指南获取通道不畅、缺乏便利性、缺乏适用性、指南陈旧过时等是阻碍指南实施的因素。多渠道获取指南、以简短多样的形式呈现指南、与患者电子病历数据相结合是促进指南实施最常用的策略^[14-15]。

2.1 可操作性低

指南本身的可操作性低,常体现在推荐意见不够明确和清晰、推荐意见难以解决临床中复杂的问题、推荐意见的证据质量和推荐强度不够清晰、缺乏指南实施策略与工具等,这些均限制了指南的推广和应用^[16-19]。在参考指南的推荐意见时,临床医生需要判断指南专家组形成推荐意见时考虑的因素与临床实际情况之间是否存在显著差异^[20]。此外,指南通常针对单一疾病或情况进行证据汇总,较难回答和解决实际临床环境中复杂的问题,如多病共存、疑难病例等。作为我国医疗的特色之一,中医在疾病诊疗中发挥着独特作用,其指南的可操作性低除受以上因素影响外,还存在一些特殊的因素,如中医临床实践指南推荐意见包含的关键要素不完整。中药方剂的推荐意见应当包括方剂的名称、组方、剂量、煎煮法、配伍加减等内容,这些对推荐意见的明确表达和实施工具的构建提出了更高的要求^[21]。

2.2 传播应用形式单一

2020 年 Bierbaum 对影响肿瘤相关临床实践指南实施的因素进行系统评价,结果显示增加指南的可获得性,可促进指南传播;提升对临床实践指南改善临床实践的认知,可促进指南的实施^[22]。同时,很多研究者指出,受指南文本形式的限制,临床医生难以快速、方便地查询和浏览指南内容,这制约了指南在临床实践中的有效应用,使得指

南难以发挥其真正的价值^[23-27]。近年来,以电子病历为代表的医院信息化建设进程不断加快,然而,临床实践指南的利用明显落后于信息时代的发展要求^[28]。由于指南未被整合进电子病历系统,临床医生难以结合患者个体情况及时调用指南的相关推荐意见,限制了指南的有效转化。

2.3 更新不及时

指南更新是指通过收集并评估指南发布后出现的新证据,对指南推荐意见的内容和推荐强度进行审查,并在必要时对其进行修订的过程。常规的指南通常制订时间较长、更新较慢,严重影响了指南的有效使用及最新临床研究证据向实践转化的效率。2013年,美国医学研究所提出,当新的重要证据出现时,需要重新审查指南并适当修改推荐意见^[1],促进最新研究成果的有效传播和及时应用,避免由于推荐意见过时而对临床实践产生误导。Martínez 等评价了 4 部指南的 113 条推荐意见的有效性,结果显示约 20% 的推荐意见将在 3 年后失效^[29]。一项研究对 35 家国际指南制订机构的修订周期进行了调查,结果显示 8 家机构的修订周期为 4~5 年,14 家为 2~3 年,10 家未明确修订周期,仅 3 家短于 1 年。国内学者对中国临床实践指南的更新情况进行了调查,结果显示在调查的 380 部指南中,仅 10% 进行过更新,且平均更新周期为 5.1 年^[30]。同时有研究显示,中西医结合指南的平均更新周期长达 7 年^[31]。

2.4 实施工具缺乏

指南实施工具是一类印刷版或电子版的信息交互式资料,能够作为载体有效促进指南的实施,其通常作为指南的一部分或补充资料发布^[32]。一项质性研究调查了来自 7 个国家的 30 位指南制订者,他们均表示亟需指南实施工具以促进指南的实施^[33]。一项 Cochrane 系统评价结果显示,通过与指南文本一同发布指南实施工具可以促进指南的实施和改善患者预后^[34]。目前国内还没有指南实施的方法学指导。一项研究对 2016—2018 年发表的中西医结合临床实践指南和专家共识进行了质量分析,结果显示大部分指南和专家共识均未提供资源投入和配套的培训工具等,其应用性亟待提高^[21]。

2.5 实施性评价工具缺乏

目前,一些指南评价工具的条目涉及指南实

施性的评价。为了规范指南制作过程、提高指南质量,临床实践指南研究与评价国际工作组于 2003 年发布了指南研究与评价工具——AGREE (appraisal of guidelines research and evaluation)。该工具采用“范围和目的”“参与人员”“制订的严谨性”“清晰性与可读性”“应用性”“编辑独立”6 个维度,共 23 个条目对指南质量进行评价^[35]。国内专家团队依据 AGREE II 又制订了适合中国指南评价的工具 AGREE-China^[36]。但上述工具主要用于评价指南的方法学质量,虽然其“清晰性与可读性”和“应用性”2 个维度能够在一定程度上评价指南的实施性,但并不能涵盖指南实施性的全部内容,特别是有关于中医和中西医结合指南推荐意见实施性评价的特殊情况。近年来,我国制订临床实践指南的质量逐步提高,但未来仍需开发适合我国国情的医疗卫生指南实施评价体系,以便全面评价指南的实施效果,提高指南的临床使用效率^[37]。

3 临床实践指南实施性的提升方法

3.1 基于证据生态系统为指南实施提供理论支撑

世界卫生组织、英国国家卫生与健康优化研究所 (National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE) 等国际指南制订机构均在其指南制订手册中明确提出,在制订指南计划及推荐意见时应考虑指南的推广与实施策略^[38-39]。在指南制订过程中使用先进的理论有助于完善指南制订计划,促进指南实施。

2017 年,全球循证高峰论坛会议提出了“证据生态系统”概念(图 1),以促进证据的转化和指南实施^[40]。证据生态系统基于五大核心要素,包括:①电子化结构的数据;②可信的证据;③方法上的共识;④分享的文化和环境;⑤工具平台。这五大要素推动了证据在原始研究的研究者、证据合成的研究者、证据传播和证据应用的专业实践者之间的无缝转化,从而实现可持续循环^[40]。证据从制订到实施,需要借助数据这一媒介实现流动及循环^[41]。构建数字化、结构化及与电子病历相结合的应用平台,在合成证据、向临床实践者及患者传播证据、应用证据、评价和改进实践等环节中,不仅可以促进证据流动,还能有效推动指南的实施。

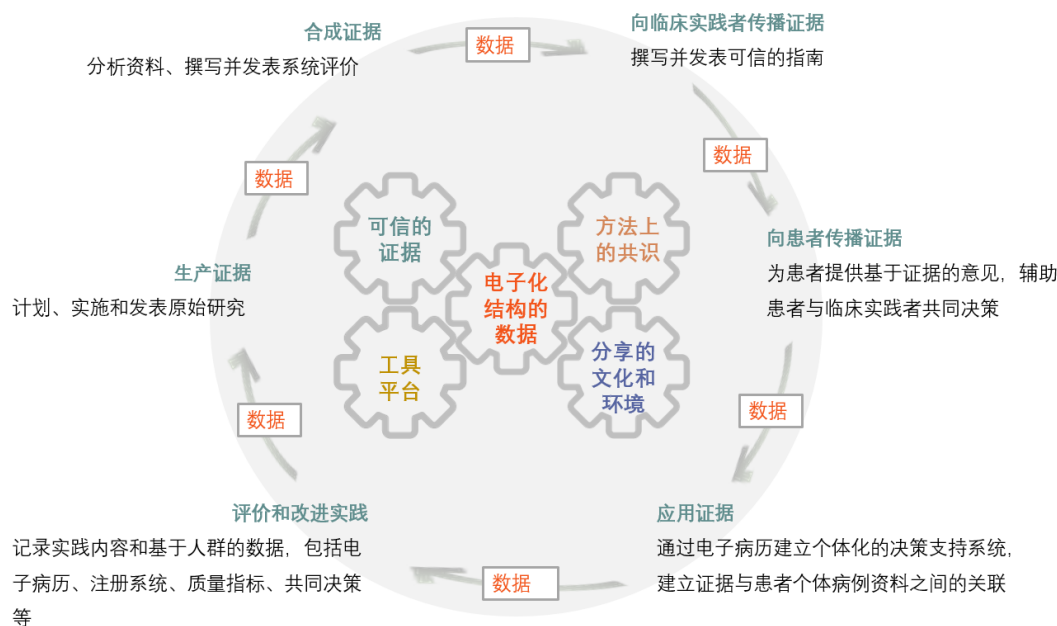


图1 证据生态系统^[40]

Figure 1. The digital and trustworthy evidence ecosystem^[40]

3.2 构建实施性评价工具为指南实施提供评价方法

制订临床实践指南实施性评价工具，对指南的全局性，以及推荐意见的实施性、便利性、传播性、沟通性和应用性等方面进行全面评价，可帮助指南制订者规范指南推荐意见的撰写和设计实施策略，也可帮助指南使用者分析并化解推荐意见在临床应用中的阻碍因素^[6]。指南实施性评价工具（guideline implementability appraisal, GLIA）由 10 个维度共 31 个条目组成，对指南的可执行性、整体性、可决定性、呈现形式、测量结果、有效性、灵活性、对常规诊疗流程的影响、创新性、电子信息的可记录性进行了评价^[42]。国家中医药管理局政策法规与监督司为推动指南实施性评价工作，于 2010 年制订公布了包括《中医临床诊疗指南适用性调查问卷》和《中医临床诊疗指南应用评价病例调查表》在内的《中医临床诊疗指南应用评价方案》^[42]。目前，国内有研究者通过调研、访谈、文献系统评价，以及专家共识会议构建了指南实施性评价工具，包括可及性、沟通性、可执行性、易识别性、应用性 5 个领域，共计 7 个条目，为评价指南实施性提供了方法^[43]。

3.3 基于人工智能为指南实施提供技术路径

随着人工智能技术的迅速发展，其与海量医

学数据的结合可以推动临床实践指南的智能化。目前，国际上人工智能在临床实践指南领域的应用主要集中于指南的制订、评价、传播与实施等环节，涉及人工智能算法、模型的开发^[44]。我国也有学者在指南领域尝试使用人工智能技术，如李博等基于高血压指南和人工智能的语义关系构建了临床实践指南知识库^[45]；蒲晓蓉等使用机器学习技术开发了计算机辅助智能分析方法，并通过该方法分析了不同版本《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》的差异^[46]。

在指南的更新方面，人工智能技术可以主动、持续监测证据，进而极大缩短证据合成过程中文献检索、筛选与质量评价等过程的周期，确保指南能够及时、快速地更新^[44, 47]。国际系统评价自动化小组提出了系统评价自动化维也纳原则，为人工智能加快系统评价的制作指明了方向^[48]。人工智能技术可以缩短系统评价的制作周期，Clark 等利用人工智能技术在两周内制作了一篇评估患者增加液体摄入量对泌尿系统感染复发影响的系统评价^[49]。

在指南的传播与实施方面，应用人工智能技术将指南中的推荐意见整合至临床决策支持系统，可以方便临床医生直接使用这些建议进行临床实践^[47]。近年来，深度学习、随机森林等人工智能算法被用于自动识别临床实践指南文本中的

推荐语句。Hussain 等基于深度学习算法进行语义模式识别,提取指南中的推荐语句,以促进指南的转化利用^[50]。临床决策支持系统也可以利用人工智能技术整合临床数据和指南,帮助医生进行临床决策。IBM 开发了名为 Watson For Oncology (WFO) 的临床决策支持系统,该系统由推理引擎、知识库和临床记录数据库组成,可以快速阅读患者的临床病历,检索已发表的文献、指南和其他相关数据,以提供一系列治疗计划和建议^[51-52]。

在指南知识表示方面,随着人工智能的迅速发展,知识图谱成为知识表示领域的一个研究热点,其可以通过知识抽取、表示、融合、推理、问答等促进指南智能化语义检索。知识图谱可以对客观的概念、实体及其之间的关系进行结构化展现,能有效地组织、管理和理解互联网信息,

从而将互联网信息处理成更易理解的形式,在智能问答领域显示出较大潜力^[53-54]。医学知识图谱可以通过医学知识抽取、融合以及推理,从大量结构化、半结构化或非结构化的医学数据中提取出医学知识,并将其进行整合、消歧、加工后存入知识库,然后借助人工智能算法进行知识推理,推断出缺失事实,从而帮助完成疾病诊断与治疗^[55-56]。

采用知识图谱对临床实践指南进行展示,并基于知识图谱构建智能化辅助决策系统,将其与医院信息系统整合,可以实现诊疗方案的智能化推荐。同时,通过深度学习等人工智能技术对医学数据库和临床真实世界数据进行知识抽取,对知识图谱进行补全和更新,是促进指南实施的可行技术路径(图2)。

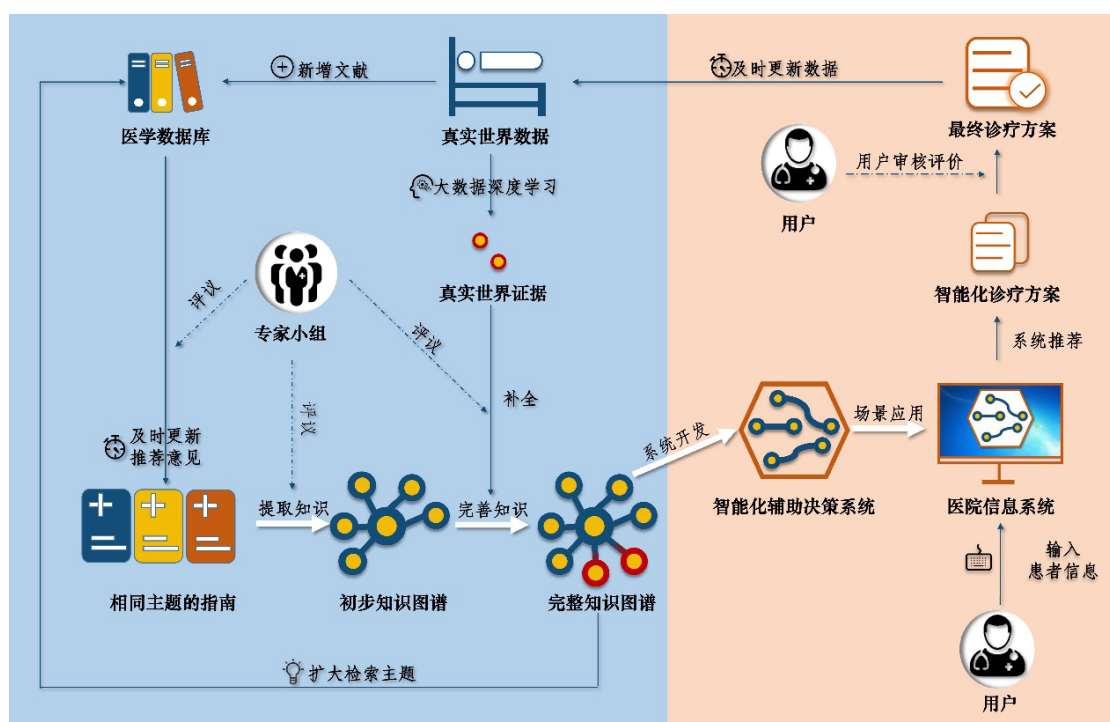


图2 知识图谱用于临床实践指南实施技术路径

Figure 2. Technology road map of knowledge graph for the implementation of clinical practice guidelines

临床实践指南的实施是一个复杂的结构化过程,在指南的制订和实施过程中,结合理论框架、构建实施性评价工具、利用人工智能技术等方法对推动证据转化、促进指南在临床实践中的推广应用具有重要的现实意义。

参考文献

1 Institute of Medicine (US) Committee on Standards for

Developing Trustworthy Clinical Practice Guidelines. Clinical practice guidelines we can trust[M]. Washington (DC): National Academies Press, 2011. DOI: 10.1726/13058.

2 林夏,杨克虎,陈耀龙,等.中国临床实践指南的现状与思考[J].中国循证医学杂志,2017,17(5):497-500. DOI: 10.7507/1672-2531.201703130. [Lin X, Yang KH, Chen YL, et al. Clinical practice guideline in

- China: current status and thoughts[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2017, 17(5): 497-500.]
- 3 赵俊强. 引入复杂科学理念, 推动实施科学研究范式的多样化[J]. 医学新知, 2020, 30(5): 364-375. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.2020.05.05](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.2020.05.05). [Zhao JQ. When complexity science meets with implementation science: a call for paradigm diversification in implementation research[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2020, 30(5): 364-375.]
 - 4 王云云, 黄桥, 靳英辉, 等. 临床实践指南实施关键环节方法分析[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2020, 12(1): 5-9, 13. DOI: [10.3969/j.issn.1674-4055.2020.01.02](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-4055.2020.01.02). [Wang YY, Huang Q, Jin YH, et al. The methodology of key steps in implementation for clinical practice guideline[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine, 2020, 12(1): 5-9, 13.]
 - 5 Morris ZS, Wooding S, Grant J. The answer is 17 years, what is the question: understanding time lags in translational research[J]. J R Soc Med, 2011, 104(12): 510-520. DOI: [10.1258/jrsm.2011.110180](https://doi.org/10.1258/jrsm.2011.110180).
 - 6 靳英辉, 邓通, 曾宪涛, 等. 临床实践指南制订方法——指南的实施与转化[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2019, 11(9): 1040-1042, 1046. DOI: [10.3969/j.issn.1674-4055.2019.09.03](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-4055.2019.09.03). [Jin YH, Deng T, Zeng XT, et al. Methodology for clinical practice guidelines—implementation and transformation of guidelines[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine, 2019, 11(9): 1040-1042, 1046.]
 - 7 Sheng F, Fang W, Zhang B, et al. Adherence to gout management recommendations of Chinese patients[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(45): e8532. DOI: [10.1097/md.0000000000008532](https://doi.org/10.1097/md.0000000000008532).
 - 8 Liu M, Zhang C, Zha Q, et al. A national survey of Chinese medicine doctors and clinical practice guidelines in China[J]. BMC Complement Altern Med, 2017, 17(1): 451. DOI: [10.1186/s12906-017-1946-2](https://doi.org/10.1186/s12906-017-1946-2).
 - 9 Zeng L, Li Y, Zhang L, et al. Guideline use behaviours and needs of primary care practitioners in China: a cross-sectional survey[J]. BMJ Open, 2017, 7(9): e015379. DOI: [10.1136/bmjopen-2016-015379](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-015379).
 - 10 陈耀龙, 姚亮, 王琪, 等. 甘肃省皋兰县基层医务工作者对临床实践指南的认知、态度与行为调查[J]. 中国循证医学杂志, 2014, 14(6): 674-677. DOI: [10.7507/1672-2531.20140115](https://doi.org/10.7507/1672-2531.20140115). [Chen YL, Yao L, Wang Q, et al. Survey on knowledge, attitude and behaviour regarding clinical practice guidelines of primary healthcare workers in Gaolan county of Gansu province[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2014, 14(6): 674-677.]
 - 11 Chen Y, Wang C, Shang H, et al. Clinical practice guidelines in China[J]. BMJ, 2018, 360: j5158. DOI: [10.1136/bmj.j5158](https://doi.org/10.1136/bmj.j5158).
 - 12 陈耀龙, 刘萧, 王燕平, 等. 西医指南与中医药指南: 在相互学习中共同提高[J]. 协和医学杂志, 2020, 11(5): 615-620. DOI: [10.3969/j.issn.1674-9081.2020.05.019](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9081.2020.05.019). [Chen YL, Liu X, Wang YP, et al. Western medical guidelines and traditional Chinese medical guidelines: improving together through mutual learning[J]. Medical Journal of Peking Union Medical College Hospital, 2020, 11(5): 615-620.]
 - 13 Yuwen Y, Shi NN, Wang LY, et al. Development of clinical practice guidelines in 11 common diseases with Chinese medicine interventions in China[J]. Chin J Integr Med, 2012, 18(2): 112-119. DOI: [10.1007/s11655-012-0997-y](https://doi.org/10.1007/s11655-012-0997-y).
 - 14 Jin Y, Li Z, Han F, et al. Barriers and enablers for the implementation of clinical practice guidelines in China: a mixed-method study[J]. BMJ Open, 2019, 9(9): e026328. DOI: [10.1136/bmjopen-2018-026328](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026328).
 - 15 Jin YH, Tan LM, Khan KS, et al. Determinants of successful guideline implementation: a national cross-sectional survey[J]. BMC Med Inform Decis Mak, 2021, 21(1): 19. DOI: [10.1186/s12911-020-01382-w](https://doi.org/10.1186/s12911-020-01382-w).
 - 16 Houghton C, Meskell P, Delaney H, et al. Barriers and facilitators to healthcare workers' adherence with infection prevention and control (IPC) guidelines for respiratory infectious diseases: a rapid qualitative evidence synthesis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2020, 4(4): CD013582. DOI: [10.1002/14651858.Cd013582](https://doi.org/10.1002/14651858.Cd013582).
 - 17 Gagliardi AR, Marshall C, Huckson S, et al. Developing a checklist for guideline implementation planning: review and synthesis of guideline development and implementation advice[J]. Implement Sci, 2015, 10: 19. DOI: [10.1186/s13012-015-0205-5](https://doi.org/10.1186/s13012-015-0205-5).
 - 18 Zhao J, Demery Varin M, Graham ID. Guidelines do not self-implement: time for a research paradigm shift from massive creation to effective implementation in evidence-based medicine research in China[J]. BMJ Evid Based Med, 2020, 25(4): 118-119. DOI: [10.1136](https://doi.org/10.1136)

- bmjebm-2019-111193.
- 19 Correa VC, Lugo-Agudelo LH, Aguirre-Acevedo DC, et al. Individual, health system, and contextual barriers and facilitators for the implementation of clinical practice guidelines: a systematic metareview[J]. *Health Res Policy Syst*, 2020, 18(1): 74. DOI: [10.1186/s12961-020-00588-8](https://doi.org/10.1186/s12961-020-00588-8).
 - 20 Brignardello-Petersen R, Carrasco-Labra A, Guyatt GH. How to interpret and use a clinical practice guideline or recommendation: users' guides to the medical literature[J]. *JAMA*, 2021, 326(15): 1516-1523. DOI: [10.1001/jama.2021.15319](https://doi.org/10.1001/jama.2021.15319).
 - 21 张霄潇, 冯雪, 廖星, 等. 中医临床实践指南报告清单 [J]. *中华中医药杂志*, 2019, 34(9): 4379-4384. DOI: [CNKI:SUN:BXYY.0.2019-09-128](https://doi.org/CNKI:SUN:BXYY.0.2019-09-128). [Zhang XX, Feng X, Liao X, et al. Checklist for the reporting of clinical practice guideline of traditional Chinese medicine[J]. *China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy*, 2019, 34(9): 4379-4384.]
 - 22 Bierbaum M, Rapport F, Arnolda G, et al. Clinicians' attitudes and perceived barriers and facilitators to cancer treatment clinical practice guideline adherence: a systematic review of qualitative and quantitative literature[J]. *Implement Sci*, 2020, 15(1): 39. DOI: [10.1186/s13012-020-00991-3](https://doi.org/10.1186/s13012-020-00991-3).
 - 23 张迎萍, 范玉玲, 胡青, 等. 临床实践指南结构化和知识化处理研究综述 [J]. *情报工程*, 2018, 4(2): 4-25. DOI: [10.3772/j.issn.2095-915x.2018.02.002](https://doi.org/10.3772/j.issn.2095-915x.2018.02.002). [Zhang YP, Fan YL, Hu Q, et al. A survey of computerization of clinical practice guidelines[J]. *Technology Intelligence Engineering*, 2018, 4(2): 4-25.]
 - 24 尹梓名, 杜方芮, 赵紫彤, 等. 基于临床指南的知识图谱构建技术研究 [J]. *软件*, 2020, 41(9): 178-184, 197. DOI: [10.3969/j.issn.1003-6970.2020.09.047](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-6970.2020.09.047). [Yin ZM, Du FR, Zhao ZT, et al. Research on knowledge graph construction technology based on clinical guidelines[J]. *Computer engineering & Software*, 2020, 41(9): 178-184, 197.]
 - 25 Heen AF, Vandvik PO, Brandt L, et al. A framework for practical issues was developed to inform shared decision-making tools and clinical guidelines[J]. *J Clin Epidemiol*, 2021, 129: 104-113. DOI: [10.1016/j.jclinepi.2020.10.002](https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2020.10.002).
 - 26 Vandvik PO, Brandt L, Alonso-Coello P, et al. Creating clinical practice guidelines we can trust, use, and share: a new era is imminent[J]. *Chest*, 2013, 144(2): 381-389. DOI: [10.1378/chest.13-0746](https://doi.org/10.1378/chest.13-0746).
 - 27 Siemieniuk RA, Agoritsas T, Macdonald H, et al. Introduction to BMJ rapid recommendations[J]. *BMJ*, 2016, 354: i5191. DOI: [10.1136/bmj.i5191](https://doi.org/10.1136/bmj.i5191).
 - 28 曾可. 基于本体技术的中文临床指南计算机化研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2017. [Zeng K. Research on computerization of Chinese clinical guidelines based on ontology technology[D]. Wuhan: Huazhong University of science and technology, 2017.]
 - 29 Martínez García L, Sanabria AJ, García Alvarez E, et al. The validity of recommendations from clinical guidelines: a survival analysis[J]. *CMAJ*, 2014, 186(16): 1211-1219. DOI: [10.1503/cmaj.140547](https://doi.org/10.1503/cmaj.140547).
 - 30 陈耀龙, 王小琴, 吴琼芳, 等. 中国临床实践指南更新情况调查 [J]. *中国循证医学杂志*, 2014, 14(2): 178-183. DOI: [CNKI:SUN:ZZXZ.0.2014-02-012](https://doi.org/CNKI:SUN:ZZXZ.0.2014-02-012). [Chen YL, Wang XQ, Wu QF, et al. Investigation on the update of clinical practice guidelines in China[J]. *Chinese Journal of Evidence-Based Medicine*, 2014, 14(2): 178-183.]
 - 31 王怡杨, 李悠悠, 贾贝田, 等. 中国中西医结合临床实践指南及专家共识质量评价 [J]. *中国中西医结合杂志*, 2020, 40(6): 672-678. DOI: [10.7661/j.cjim.20200212.003](https://doi.org/10.7661/j.cjim.20200212.003). [Wang YY, Li YY, Jia BT, et al. Quality evaluation of clinical practice guidelines and expert consensus of integrated Chinese and Western medicine in China[J]. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine*, 2020, 40(6): 672-678.]
 - 32 Gagliardi AR, Brouwers MC, Palda VA, et al. How can we improve guideline use? A conceptual framework of implementability[J]. *Implement Sci*, 2011, 6: 26. DOI: [10.1186/1748-5908-6-26](https://doi.org/10.1186/1748-5908-6-26).
 - 33 Gagliardi AR. "More bang for the buck": exploring optimal approaches for guideline implementation through interviews with international developers[J]. *BMC Health Serv Res*, 2012, 12: 404. DOI: [10.1186/1472-6963-12-404](https://doi.org/10.1186/1472-6963-12-404).
 - 34 Flodgren G, Hall AM, Goulding L, et al. Tools developed and disseminated by guideline producers to promote the uptake of their guidelines[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, (8): CD010669. DOI: [10.1002/14651858.CD010669.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD010669.pub2).
 - 35 Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, et al. AGREE II:

- advancing guideline development, reporting and evaluation in health care[J]. CMAJ, 2010, 182(18): E839–E842. DOI: 10.1503/cmaj.090449.
- 36 王吉耀. 制定临床实践指南评价的“中国标准”[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(20): 1542–1543. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.20.003. [Wang JY. Formulate the "Chinese standard" for the evaluation of clinical practice guidelines[J]. National Medical Journal of China, 2018, 98(20): 1542–1543.]
- 37 黄超, 杜亮, 陈耀龙, 等. 中国医务人员对临床实践指南的使用和需求调查[J]. 中国循证医学杂志, 2019, 19(6): 635–638. DOI: 10.7507/1672-2531.201806054. [Huang C, Du L, Chen YL, et al. Usage and demand for clinical practice guidelines among Chinese health practitioners[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2019, 19(6): 635–638.]
- 38 WHO. Handbook for guideline development (2nd edition)[EB/OL]. (2014) [Access on 2021-10-20]. http://www.who.int/publications/guidelines/handbook_2nd_ed.pdf?ua=1.
- 39 NICE. Developing nice guidelines, the manual[EB/OL]. (2014-10-31) [Access on 2021-10-20]. <https://www.nice.org.uk/process/pmg20/chapter/introduction>.
- 40 MAGIC. The digital and trustworthy evidence ecosystem 2021[EB/OL]. [Access on 2021-10-20]. <https://magicvidence.org/>.
- 41 周英凤, 钟婕, 李丽, 等. 构建证据生态系统, 推动循证护理实践发展[J]. 护士进修杂志, 2019, 34(3): 193–197. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2019.03.001. [Zhou YF, Zhong J, Li L, et al. Constructing evidence ecosystem to promote the development of evidence-based nursing practice [J]. Journal of Nurses Training, 2019, 34(3): 193–197.]
- 42 靳英辉, 邓通, 曾宪涛, 等. 临床实践指南制订方法——指南的实施工具[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2019, 11(10): 1157–1161. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2019.10.02. [Jin YH, Deng T, Zeng XT, et al. Methodology for clinical practice guidelines—implementation tools of guidelines[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine, 2019, 11(10): 1157–1161.]
- 43 靳英辉, 赵志慧, 黄粲然, 等. 临床实践指南实施性评价工具的研制和验证评价[J]. 中国循证医学杂志, 2021, 21(12): 1–9. DOI: 10.7507/1672-2531.202106002. [Jin YH, Zhao ZH, Huang CR, et al. Development and validation of a practical evaluation tool for clinical practice guidelines[J]. Chinese Journal of Evidence Based Medicine, 2021, 21(12): 1–9.]
- 44 陈耀龙, 罗旭飞, 史乾灵, 等. 人工智能如何改变指南的未来[J]. 协和医学杂志, 2021, 12(1): 114–121. DOI: 10.12290/xhyxzz.2021-0012. [Chen YL, Luo XF, Shi QL, et al. How will artificial intelligence lead the future of clinical practice guidelines[J]. Medical Journal of Peking Union Medical College Hospital, 2021, 12(1): 114–121.]
- 45 李博, 李科, 曾东, 等. 基于语义关系的高血压临床指南知识库构建[J]. 中国数字医学, 2013, 8(9): 64–67. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7571.2013.09.022. [Li B, Li K, Zeng D, et al. Construction of hypertension clinical guideline knowledge base based on semantic[J]. China Digital Medicine, 2013, 8(9): 64–67.]
- 46 蒲晓蓉, 陈柯成, 刘军池, 等. COVID-19 中国诊疗方案的机器学习智能分析方法[J]. 生物医学工程学报, 2020, 37(3): 365–372. DOI: 10.7507/1001-5515.202003045. [Pu XR, Chen KC, Liu JC, et al. Machine learning-based method for interpreting the guidelines of the diagnosis and treatment of COVID-19[J]. Journal of Biomedical Engineering, 2020, 37(3): 365–372.]
- 47 Jin Y, Ren X, Yu L, et al. Artificial intelligence for the development and implementation guidelines for traditional Chinese medicine and integrated traditional Chinese and Western medicine[J]. TMR Modern Herb Med, 2021, 4: 9–14. DOI: 10.12032/MHM2021B0219001.
- 48 Beller E, Clark J, Tsafnat G, et al. Making progress with the automation of systematic reviews: principles of the international collaboration for the automation of systematic reviews (ICASR)[J]. Syst Rev, 2018, 7(1): 77. DOI: 10.1186/s13643-018-0740-7.
- 49 Clark J, Glasziou P, Del Mar C, et al. A full systematic review was completed in 2 weeks using automation tools: a case study[J]. J Clin Epidemiol, 2020, 121: 81–90. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2020.01.008.
- 50 Hussain M, Hussain J, Ali T, et al. Text classification in clinical practice guidelines using machine-learning assisted pattern-based approach[J]. Appl Sci, 2021, 11(8): 3296. DOI: 10.3390/app11083296.
- 51 Somashekhar SP, Sepúlveda MJ, Puglielli S, et al. Watson

- for oncology and breast cancer treatment recommendations: agreement with an expert multidisciplinary tumor board[J]. *Ann Oncol*, 2018, 29(2): 418–423. DOI: [10.1093/annonc/mdx781](https://doi.org/10.1093/annonc/mdx781).
- 52 Xu F, Sepúlveda MJ, Jiang Z, et al. Artificial intelligence treatment decision support for complex breast cancer among oncologists with varying expertise[J]. *JCO Clin Cancer Inform*, 2019, 3: 1–15. DOI: [10.1200/cci.18.00159](https://doi.org/10.1200/cci.18.00159).
- 53 Lu F, Cong P, Huang X. Utilizing textual information in knowledge graph embedding: a survey of methods and applications[J]. *IEEE Access*, 2020, PP(99): 11. DOI: [10.1109/ACCESS.2020.2995074](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2995074).
- 54 Wang Q, Mao Z, Wang B, et al. Knowledge graph embedding: a survey of approaches and applications[J]. *IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering*, 2017, 29(12): 2724–2743. DOI: [10.1109/TKDE.2017.2754499](https://doi.org/10.1109/TKDE.2017.2754499).
- 55 侯梦薇, 卫荣, 陆亮, 等. 知识图谱研究综述及其在医疗领域的应用[J]. *计算机研究与发展*, 2018, 55(12): 2587–2599. DOI: [10.7544/issn1000-1239.2018.20180623](https://doi.org/10.7544/issn1000-1239.2018.20180623). [Hou MW, Wei R, Lu L, et al. Research review of knowledge graph and its application in medical domain[J]. *Journal of Computer Research and Development*, 2018, 55(12): 2587–2599.]
- 56 孙郑煜, 鄂海红, 宋美娜, 等. 基于大数据技术的医学知识图谱构建方法[J]. *软件*, 2020, 41(1): 13–17. DOI: [10.3969/j.issn.1003-6970.2020.01.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-6970.2020.01.003). [Sun ZY, E HH, Song MN, et al. The method of medical knowledge graphs construction based on big data technology[J]. *Computer engineering & Software*, 2020, 41(1): 13–17.]

收稿日期: 2021 年 10 月 20 日 修回日期: 2021 年 11 月 25 日
本文编辑: 李 阳 曹 越

引用本文: 李绪辉, 黄桥, 王永博, 等. 临床实践指南实施性促进研究之一: 实施性现状与促进策略[J]. *医学新知*, 2021, 31(6): 410–418. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202111064](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202111064)
Li XH, Huang Q, Wang YB, et al. Research on promotion of implementation of clinical practice guidelines (I): the status of implementation and promotion strategies[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2021, 31(6): 410–418. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202111064](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202111064)