

临床决策支持系统在护理实践中应用的范围综述

陆颖¹, 郭晶¹, 谢怡静¹, 周晨曦¹, 吴海燕^{2*}

¹杭州医学院, 护理学院, 浙江 杭州

²杭州市临安区第一人民医院, 护理部, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年3月3日; 录用日期: 2025年3月26日; 发布日期: 2025年4月8日

摘要

目的: 对临床决策支持系统在护理工作中的应用现况进行综述和分析, 为改进护理决策支持系统提供指导性建议。方法: 遵循范围综述方法框架, 检索PubMed、Embase、CINAHL、Scopus、中国知网、万方、重庆维普和中国生物医学文献数据库中的相关研究。检索时限为建库至2024年1月。对纳入的文献进行汇总和分析。结果: 共纳入31篇文献, 涉及应用场景和平台、决策依据、系统功能和效果评价。结论: 临床决策支持系统在减轻护士负担、保障患者安全等方面具有积极作用, 未来还需进一步精细化系统功能, 加快复合型医学人才培养, 实施全面的效果评价, 以更好地保障患者安全, 提升护理工作者的护理质量和工作效率。

关键词

临床决策支持系统, 护理, 范围综述

Application of the Clinical Decision Support System in Nursing Care: A Scoping Review

Ying Lu¹, Jing Guo¹, Yijing Xie¹, Chenxi Zhou¹, Haiyan Wu^{2*}

¹Nursing School, Hangzhou Medical College, Hangzhou Zhejiang

²Nursing Department, The First People's Hospital of Lin'an District, Hangzhou, Hangzhou Zhejiang

Received: Mar. 3rd, 2025; accepted: Mar. 26th, 2025; published: Apr. 8th, 2025

Abstract

Objective: To summarize the research status of Clinical Decision Support System in nursing care to

*通讯作者。

文章引用: 陆颖, 郭晶, 谢怡静, 周晨曦, 吴海燕. 临床决策支持系统在护理实践中应用的范围综述[J]. 临床医学进展, 2025, 15(4): 934-943. DOI: 10.12677/acm.2025.1541015

provide references for future research and practice in this field. Methods: According to the methodology framework of scoping review, PubMed, Embase, CINAHL, Scopus, CNKI, Wanfang, VIP, and CBM were searched from inception to January 2024. Relevant studies were screened, extracted and summarized. **Results:** A total of 31 articles were included, involving the application scenario, platform, decision basis, system function and effect evaluation. **Conclusion:** Clinical Decision Support System plays a positive role in reducing the burden of nurses and ensuring patient safety. In the future, it is necessary to refine the system functions, enhance the training of compound medical talents, and implement comprehensive effect evaluation, so as to better guarantee patient safety and improve the nursing quality and work efficiency of nursing staffs.

Keywords

Clinical Decision Support System, Nursing Care, Scoping Review

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

临床决策支持系统(Clinical Decision Support System, CDSS)是以人机交互的方式将患者疾病信息、临床表现与医学知识、最新证据相匹配,从而辅助医护人员进行临床决策的计算机程序[1]。国际上对 CDSS 的研究始于 20 世纪 50 年代[2], 1967 年第一个可实际应用的 CDSS HELP 系统问世[3]。2022 年, 国家卫生健康委发布的《全国护理事业发展规划(2021~2025 年)》[4]通知中强调, “应加强护理信息化建设, 利用信息化手段提高护理人员的工作效率、保障患者安全”。近年来, 随着信息技术的进步, CDSS 正覆盖越来越多的医疗机构, 相关研究陆续开展[5][6]。但现有研究多侧重于 CDSS 在单一病种中的应用[7][8], 尚缺少对护理领域应用全貌的概述。因此, 本文以 JBI 发布的范围综述指南[9]为框架, 系统总结 CDSS 在护理工作中的应用概况, 为优化我国护理信息系统提供参考。

2. 资料与方法

2.1. 纳入排除标准

根据“PCC: 研究对象(Participants)、概念(Concept)、情境(Context)”原则确定纳入标准。① 研究对象: 临床护理人员, 年龄 ≥ 18 岁。② 概念: 临床护理人员使用临床决策支持系统进行护理工作。③ 情境: 临床护理。排除标准: ① 单纯系统介绍与研发; ② 研究计划书、指南、意见、会议记录; ③ 综述或系统评价; ④ 无法获取全文的文献。

2.2. 检索方法

采用自由词和主题词相结合, 系统检索 PubMed、Embase、Scopus、CINAHL、中国知网、万方、重庆维普和中国生物医学数据库, 检索时间自建库至 2024 年 1 月, 限中英文文献。英文数据库以 PubMed 为例, 检索式为: (“Nursing Care” [Mesh]/“Nursing Care” [Ti/Ab]) AND (“Decision Support Systems, Clinical” [Mesh]/“Clinical decision support” [Ti/Ab]/“Clinical decision making” [Ti/Ab]/“Computerized clinical decision support” [Ti/Ab]/“CDSS” [Ti/Ab]/“Care decision support system” [Ti/Ab])。中文数据库以中国知网为例, 检索式为: SU=(“护理”) AND (SU= “CDSS” + “临床决策支持系统” + “决策支持系统” + “专

家系统”)。

2.3. 文献筛选

将检索文献导入 NoteExpress 3.4.0 软件进行去重，由两名经过循证培训的研究人员依据排纳标准进行初筛，再阅读全文进行复筛，筛选过程中如遇到分歧则由第三人进行仲裁，最终确定纳入文献。

2.4. 数据提取与分析

由两名研究人员通过阅读全文对资料进行提取，如遇分歧由第三名研究者讨论决定，提取内容包含研究类型、应用场景、决策依据(知识库)、系统功能、结局指标等。

3. 结果

3.1. 文献筛选结果

初次检索获得 1820 篇文献，阅读文题和摘要后剩余 83 篇，阅读全文复筛，最终纳入 31 篇文献。详见图 1。

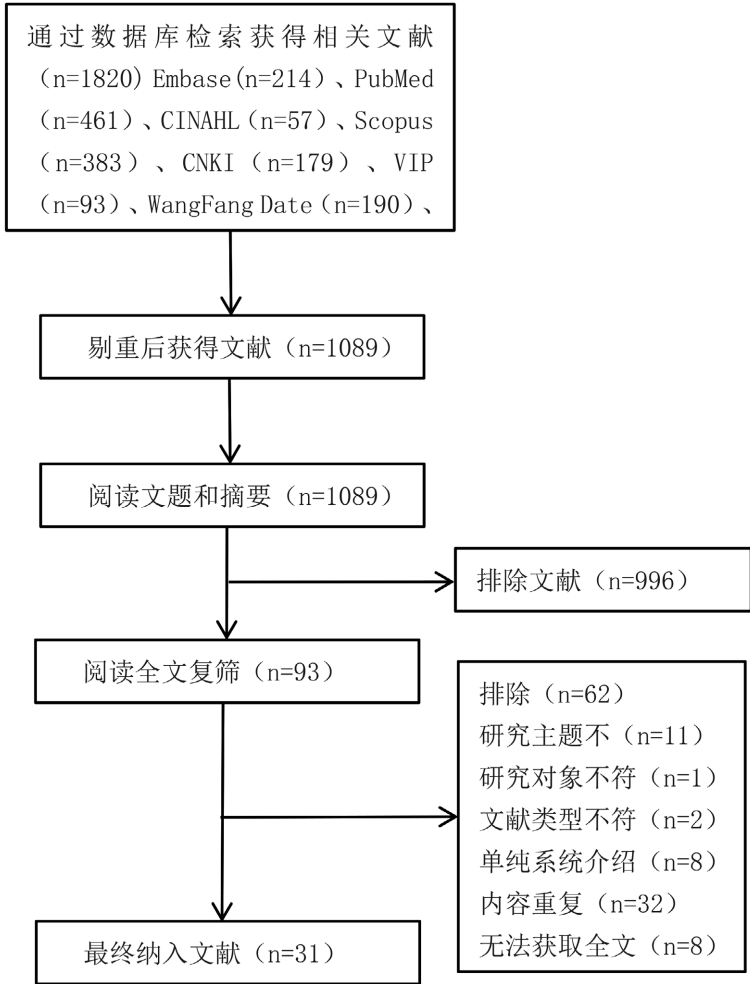


Figure 1. Literature screening diagram
图 1. 文献筛选图

3.2. 纳入研究的基本特征

31 篇文献分别来自美国、英国、加拿大等 7 个国家，主要用于分诊、不良事件预防、专科护理等多个场景，研究类型有实验研究、类实验研究、质性研究、混合研究等，详见表 1。

Table 1. The basic information table of included literature

表 1. 纳入文献基本信息表

纳入文献	国家	研究类型	CDSS 平台	应用场景	决策依据 (知识库)	系统 功能	结局指 标
Lyerl 2010 [10]	美国	类实验研究	计算机	控制机械通气患者 床头高度管理	—	②	AB
Groshaus 2012 [11]	加拿大	混合研究	计算机	老年住院患者	临床试验、系统 评价和实践指南	④⑧	AB
Fossum 2013 [12]	挪威	类实验研究	计算机	压力性损伤和营养 不良	—	①③④ ⑤	A
Bakken 2014 [13]	美国	随机对照试验	应用程序	成人和儿童肥胖、 吸烟、抑郁诊断和 管理	—	②③④ ⑤	A
Bouyer- Ferullo 2015 [14]	美国	准实验研究	计算机	围手术期周围神经 损伤	—	①④	A
Murdoch 2015 [15]	英国	质性研究	计算机	电话分诊	—	①⑤	—
Yilmaz 2017 [16]	土耳其	混合研究	计算机	癌症患者的护理	土耳其版 NANDA-I 的护理 诊断	①③④ ⑦	AB
Chunmei 2018 [17]	中国	类实验研究	计算机和 PDA	护理文书记录	—	①②③ ④⑤	AB
Hidayat 2018 [18]	印度	—	计算机	儿科患者护理诊断	—	③	C
Lagerin 2020 [19]	瑞典	混合研究	计算机网络	老年人用药指导	SeniorminiQ	①	AB
Woo 2020 [20]	美国	类实验研究	计算机	压力性损伤和跌倒	—	④	BC
Bolat 2020 [21]	土耳其	类实验研究	计算机	呼吸机相关性肺炎	国际指南	②④	B
Wouters 2020 [22]	荷兰	质性研究	计算机	电话分诊	—	①⑤	—
孙玉娇, 2020 [23]	中国	类实验研究	计算机和个人 移动助手	低血糖	中国 2 型糖尿病 防治指南	①②④ ⑥	ABC
Zhao 2021 [24]	中国	类实验研究	计算机和 PDA	儿科热疗	指南、系统评 价、证据总结和 最佳实践建议	①②③ ④⑤⑥ ⑦	AC
Phelps 2021 [25]	美国	回顾性研究	—	压力性损伤的护理	国际指南	④⑤⑧	A

续表

郑薇亮, 2021 [26]	中国	类实验研究	PDA	危重患者血管活性 药物安全管理	—	①②⑦	BC
巩婷婷, 2021 [27]	中国	混合研究	计算机和 PDA	新生儿早期诊疗	公开发表文献	①②④ ⑤⑧	AC
向洋, 2022 [28]	中国	类实验研究	计算机	气管插管非计划性 拔管	—	②④⑤	ABC
皮红英, 2022 [29]	中国	随机对照试验	计算机和手机	脑卒中	指南	①②⑥ ⑦⑩	B
翟越, 2022 [30]	中国	类实验研究	计算机和 PDA	疼痛护理	指南、证据总 结、专家共识	②③④ ⑤	A
李纯纯, 2022 [31]	中国	类实验研究	计算机	妇科恶性肿瘤	相关研究文献	①②③ ④⑤	AB
王波, 2022 [32]	中国	类实验研究	计算机	阿尔兹海默症护理	阿尔兹海默症循 证医学知识库	②④⑦	B
郑金凤, 2022 [33]	中国	类实验研究	计算机和 PDA	静脉血栓栓塞症	静脉血栓栓塞症 预防专家共识和 指南	①②⑤ ⑥⑦	BC
杨凌, 2022 [34]	中国	类实验研究	计算机	医院感染	—	①②④ ⑤	C
薛瑾, 2023 [35]	中国	类实验研究	计算机	ICU 谵妄管理	指南、专业标 准、专家共识、 系统评价、证据 总结和临床实践	②④⑤ ⑥	ABC
段舒舒, 2023 [36]	中国	类实验研究	计算机	肠内营养支持	相关指南、专家 共识	②⑤⑥ ⑧⑨	AB
刘小霞, 2023 [37]	中国	类实验研究	PDA	失禁相关性皮炎	失禁相关性皮炎 相关证据总结、 专家共识	①④⑤ ⑦	AB
许柳琴, 2023 [38]	中国	类实验研究	计算机	创伤患者护理	—	①②④ ⑤⑦	AB
傅唯佳, 2023 [39]	中国	类实验研究	计算机	先天性心脏病患儿 营养风险筛查及评 估	婴儿先心病肠内 营养循证护理实 践指南和专家共 识	①②⑤ ⑥⑦	AC
徐星星, 2023 [40]	中国	类实验研究	计算机和个人 移动端	腰椎间盘突出	—	①②④ ⑤⑥	ABC

① 信息提取与分析; ② 提醒与警示; ③ 生成护理诊断; ④ 生成护理措施与计划; ⑤ 评估筛查与分级; ⑥ 辅助护理记录; ⑦ 数据的监控及共享; ⑧ 健康宣教; ⑨ 申请会诊; ⑩ 随访; A. 效果评价——护理人员; B. 效果评价——患者; C. 可行性评价。

3.3. 护理领域 CDSS 的应用场景、平台和决策依据

CDSS 的应用场景包含临床护理(n=21)、护理管理(n=7)和居家护理(n=3)三个方面。CDSS 的植入平台为计算机(n=27)、移动助手(PDA)(n=7)和个人移动端手机 APP(n=4)。辅助决策依据(知识库)主要由相关循证医学知识库(n=1)、实践指南(n=11)、专家共识(n=5)、系统评价(n=3)、证据总结(n=4)和

公开发表文献($n = 2$)组成。

3.4. 护理领域 CDSS 的系统功能

包括 10 个方面, 见表 1。

(1) **信息提取与分析($n = 18$)**。识别患者相关疾病信息自动分析处理, 辅助护理人员进行决策。在 Wouters 等[22]研究的电话分诊决策系统中通过问诊内容, 自动判别患者健康问题的紧急程度并做出相应决定。孙玉娇等[23]构建系统, 可以自动判别患者是否处于低血糖状态, 并对血糖进行分级。

(2) **提醒与警示($n = 20$)**。如置管到期提醒、体位要求提醒、医嘱执行等。Lyerl 等[10]开发的临床决策支持系统每 4 小时提醒护士记录床头角度。徐星星等[40]构建的中医辨证施护临床决策支持系统中, 每天定时提醒护士进行疼痛、症状评估, 并进行结局评价。

(3) **生成护理诊断($n = 8$)**。根据病案资料生成相应诊断辅助护理人员判断。Yilmaz 等[16]在系统中植入了土耳其版 NANDA-I 的护理诊断, 系统将患者数据与护理诊断数据库相匹配, 列出相关护理诊断供护士选择。

(4) **生成护理计划与措施($n = 20$)**。遵循指南提供个性化护理计划与措施供护理人员选择。Gros-haus 等[11]使用的系统中为护士提供了谵妄、跌倒、尿失禁等最佳证据, 提高了临床实践中的护理质量。薛瑾等[35]创建的系統, 可以根据患者的谵妄风险等级自动匹配知识库中的护理措施, 生成个性化护理计划。

(5) **评估筛查与分级($n = 19$)**。如疼痛、跌倒、压力性损伤、营养、血栓风险、谵妄、失禁性相关皮炎等方面的评估。Bakken 等[13]开发的 mHealth DSS 可以用于筛查评估肥胖和超重、抑郁症、烟草使用的情况。Phelps 等[25]使用的工具可以辅助护士评估压力性损伤的伤口类型、位置、大小等情况, 从而制定最佳的个性化伤口护理计划。

(6) **辅助护理记录($n = 8$)**。护理人员对系统给出的相应措施进行勾选后, 所有内容会自动上传至护理记录单上。Zhao 等[24]建立的儿科热疗护理临床决策支持系统, 设计了结构化护理记录表, 系统根据护理方法和结果自动填写护理记录单。翟越等[30]构建的系统含有标准化疼痛护理记录单, 护士可根据患者实际情况勾选护理措施并自动导入至记录单。

(7) **数据监控及共享($n = 8$)**。护理人员可随时查看患者检查结果及医嘱情况。郑薇亮等[26]研发的危重患者血管活性药物安全管理系统显示了药物滴注的剩余量及泵速情况, 减少了用药过程中不良事件的发生。郑金凤等[33]设计的系统可以动态监测各科静脉血栓栓塞症风险患者总数、预防例数并汇总与分析全院相关数据。

(8) **健康宣教($n = 4$)**。如疾病知识指导、用药指导、饮食指导、病情监测指导等。巩婷婷等[27]开发的系统可以推送新生儿相关科普宣教至家属手机端。

(9) **申请会诊($n = 1$)**。针对患者情况护理人员可随时进入系统填报会诊申请, 邀请各科专家进行商讨。段舒舒等[36]构建的系统含有智能护理会诊模块, 护士在系统中提交会诊单后, 将会以短信方式通知会诊人员与会。

(10) **随访($n = 1$)**。对患者病情进行检测记录方便医院对出院病人进行病情跟踪。皮红英等[29]建立的系統包含医护端和患者端, 患者出院后将监测指标按时上传, 方便医护人员了解患者情况, 提高随访效率。

3.5. CDSS 在护理领域中的效果评价

包含护理人员、患者、可行性评价 3 个方面, 见表 1。① 对护理人员的使用效果: 21 篇文献[10]-[14]

[16][17][19][23]-[25][27][28][30][31][35]-[40], 包括护理评估的完整性和及时性、护理诊断的准确性、护理措施的落实率、护理文书记录质量、护士对指南的依从性以及护士的专业性等。② 对患者的效果: 19 篇文献[10][11][16][17][19][21][23][26][28][29][31]-[33][35]-[38][40], 包括疾病诊断率、不良事件发生率、并发症发生率、用药安全、住院天数、病情改善情况、对自身疾病的了解程度、医药费等。③ 可行性评价: 12 篇文献[18][20][23][24][26]-[28][33]-[35][39][40], 包括系统使用率、系统实用性、系统可行性、系统可用性、用户满意度、用户友好性等。

4. 讨论

4.1. CDSS 在护理领域的应用场景丰富, 但可进一步综合拓展

研究显示, 目前国内 CDSS 应用的临床护理场景包括: 阿尔兹海默症、腰间盘突出症、静脉血栓栓塞症等疾病, 应用于护理质量管理的场景包括: 压力性损伤、跌倒、医院感染、非计划性拔管等患者安全场景。而国外除上述场景外, 还将 CDSS 应用到居家护理中, 用于避免用药过程中的重复用药、配伍禁忌等。在不同场景下, CDSS 的功能可能存在显著差异。在临床护理场景中, CDSS 可以帮助护士识别潜在的疾病或病症。在护理质量场景中, CDSS 可根据患者的病情和最新的临床指南, 推送个性化护理措施。在药物管理场景中, CDSS 可以帮助护士避免药物相互作用、剂量错误等问题。建议后续发展 CDSS 可结合多种应用场景的功能, 以确保其在实际临床中的有效应用。

4.2. CDSS 在护理领域应用的功能较完善, 但仍需进一步精准化

本研究显示, CDSS 在护理领域的应用涵盖了护理评估、诊断、计划、实施、评价全过程, 功能较为完善, 包括数据的监控及共享、信息提取与分析、评估筛查与分级、提醒与警示、辅助护理诊断与记录、制订个性化护理措施、指导患者用药与自我照护等。其中, 提醒与警示功能有利于提高护理措施执行率, 可以减轻护士记忆负荷。但近年来诸多研究表明, 大量报警会对护理人员产生“警报疲劳”, 严重影响患者生命安全[41]-[43]。建议根据患者病情精准化设定报警范围, 进行分级警报, 在非危及生命情况下使用震动报警代替声音报警, 以降低报警疲劳。

4.3. CDSS 知识库的构建需要多学科共同参与, 建议加快复合型医学人才培养

纳入研究中 CDSS 知识库的构建多数来源于实践指南、证据总结等相关循证医学知识。与原始研究相比, 实践指南、证据总结等二次研究证据更为科学。但目前由于专业壁垒的存在, 多数医务工作者缺乏信息学背景, 而 CDSS 知识库构建人员又不了解医院护理工作流程, 难以对实践指南、证据总结等资料中的医学知识进行深入分析和提取, 导致现有系统不能完全贴合医院特点和护理人员临床实际情况。为进一步满足市场需求, 2020 年国务院出台《关于加快医学教育创新发展的指导意见》[44], 鼓励培养多学科复合型创新人才, 建议各高校设置“医学 + X”交叉学科, 如智能医学工程、医学信息工程等专业, 培养医学和理工科复合人才, 以解决系统构建过程中知识整合的准确性问题, 实现临床决策支持系统精准应用。

4.4. CDSS 可为护理人员和患者提供科学决策支持, 但应进一步开展机构层面的效果评价

本研究结果显示, CDSS 的应用有助于护士开展循证实践、增加对指南的依从性、提升护士专业能力。Bouyer-Ferullo 等研究表明[14], CDSS 的使用可以为护理人员提供以指南为基础的证据, 使护理人员的工作更科学。Chunmei 等[17]建立的智能化护理 CDSS, 缩短了护理文件的撰写时间, 提高了工作效率。同时, CDSS 的应用还可以提高患者对疾病的认识, 降低不良事件发生率, 改变患者临床结局。如

Lagerin 等研究证明[19], 在 CDSS 的支持下患者对自身疾病和所用药物的认知增强, 可以降低用药不良事件的发生, 改善患者结局。Bolat 等[21]研究提示 CDSS 支持的护理可以显著降低呼吸机相关性肺炎的风险, 增加患者安全性, 减少额外就医费用。但是目前的研究多注重从护理人员和患者角度进行评价, 很少有研究关注到对组织的影响, 建议后续研究应重点关注 CDSS 对医疗机构管理的影响, 包括制度完善、流程规范、标准形成等, 以全面评价 CDSS 应用效果。

5. 小结

本研究经过系统检索与分析, 明确了 CDSS 在规范护理操作、减轻护士负担、提升护理资源利用率、减少不良事件发生率、保障患者安全等方面的积极作用。但在实际应用中发现, 目前 CDSS 仍存在应用场景未涵盖患者就医全程、系统功能缺乏精准性、构建系统的复合型人才缺乏、评价维度不够全面等问题, 未来还需进一步拓宽应用场景、不断完善改进系统功能, 加快复合型医学人才培养, 实施全面效果评价, 不断提升护理人员工作效率和护理管理质量, 保障患者安全。但是本研究主题范围较大, 涉及内、外、妇、儿等多个临床科室的疾病, 纳入的研究内容存在较大差异, 希望后续研究中予以完善。

基金项目

2024 年浙江省教育厅一般科研项目(编号 Y202456901)。

参考文献

- [1] 胡雁, 周英凤. 循证护理证据临床转化理论与实践[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2021.
- [2] Nash, F.A. (1954) Differential Diagnosis. An Apparatus to Assist the Logical Faculties. *The Lancet*, **263**, 874-875. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(54\)91437-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(54)91437-3)
- [3] Gardner, R.M., Pryor, T.A. and Warner, H.R. (1999) The HELP Hospital Information System: Update 1998. *International Journal of Medical Informatics*, **54**, 169-182. [https://doi.org/10.1016/s1386-5056\(99\)00013-1](https://doi.org/10.1016/s1386-5056(99)00013-1)
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 全国护理事业发展规划(2021-2025 年) [Z/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-05/09/content_5689354.htm, 2022-04-29.
- [5] 张心邈, 徐曼, 丁玲玲, 等. 脑血管病临床决策支持系统对卒中医疗服务质量关键绩效指标的影响研究[J]. 中国卒中杂志, 2024, 19(1): 120-124.
- [6] 章莹莹, 张晓波, 陆国平, 等. 儿科患者病情恶化早期预警临床决策支持系统构建及应用评价[J]. 军事护理, 2024, 41(1): 14-18.
- [7] 黄娜, 周英凤, 王凯蓉, 等. 临床决策支持系统在妊娠期糖尿病管理中的应用: 范围综述[J]. 中国护理管理, 2020, 20(10): 1563-1569.
- [8] 沐婷玉, 徐佳怡, 董蝶, 等. 临床决策支持系统在高血压人群管理中应用的范围综述[J]. 军事护理, 2022, 39(10): 69-71+75.
- [9] Lockwood, C., dos Santos, K.B. and Pap, R. (2019) Practical Guidance for Knowledge Synthesis: Scoping Review Methods. *Asian Nursing Research*, **13**, 287-294. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2019.11.002>
- [10] Lyerla, F., LeRouge, C., Cooke, D.A., Turpin, D. and Wilson, L. (2010) A Nursing Clinical Decision Support System and Potential Predictors of Head-Of-Bed Position for Patients Receiving Mechanical Ventilation. *American Journal of Critical Care*, **19**, 39-47. <https://doi.org/10.4037/ajcc2010836>
- [11] Groshaus, H., Boscan, A., Khandwala, F. and Holroyd-Leduc, J. (2012) Use of Clinical Decision Support to Improve the Quality of Care Provided to Older Hospitalized Patients. *Applied Clinical Informatics*, **3**, 94-102. <https://doi.org/10.4338/aci-2011-08-ra-0047>
- [12] Fossum, M., Ehnfors, M., Svensson, E., Hansen, L.M. and Ehrenberg, A. (2013) Effects of a Computerized Decision Support System on Care Planning for Pressure Ulcers and Malnutrition in Nursing Homes: An Intervention Study. *International Journal of Medical Informatics*, **82**, 911-921. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2013.05.009>
- [13] Bakken, S., Jia, H., Chen, E.S., Choi, J., John, R.M., Lee, N., et al. (2014) The Effect of a Mobile Health Decision Support System on Diagnosis and Management of Obesity, Tobacco Use, and Depression in Adults and Children. *The Journal for Nurse Practitioners*, **10**, 774-780. <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2014.07.017>

- [14] Bouyer-Ferullo, S., Androwich, I.M. and Dykes, P.C. (2015) Clinical Decision Support and Perioperative Peripheral Nerve Injury: A Quality Improvement Project. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, **33**, 238-E1.
- [15] Murdoch, J., Barnes, R., Pooler, J., Lattimer, V., Fletcher, E. and Campbell, J.L. (2015) The Impact of Using Computer Decision-Support Software in Primary Care Nurse-Led Telephone Triage: Interactional Dilemmas and Conversational Consequences. *Social Science & Medicine*, **126**, 36-47. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.12.013>
- [16] Yılmaz, A.A. and Ozdemir, L. (2015) Development and Implementation of the Clinical Decision Support System for Patients with Cancer and Nurses' Experiences Regarding the System. *International Journal of Nursing Knowledge*, **28**, 4-12. <https://doi.org/10.1111/2047-3095.12099>
- [17] Rao, C.M., Huang, H.L. and Zhu, H.H. (2018) Design and Application of Nursing CDSS Based on Structured EMR. In: *Studies in Health Technology and Informatics*, IOS Press, 238-239. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-872-3-238>
- [18] Hidayat, A.A.A. and Uliyah, M. (2018) Analysis of Nursing Diagnosis Using an Expert System in Paediatric Patients. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, **9**, 17-26.
- [19] Lagerin, A., Lundh, L., Törnkvist, L. and Fastbom, J. (2020) District Nurses' Use of a Decision Support and Assessment Tool to Improve the Quality and Safety of Medication Use in Older Adults: A Feasibility Study. *Primary Health Care Research & Development*, **21**, e15. <https://doi.org/10.1017/s1463423620000092>
- [20] Woo, M., Alhanti, B., Lusk, S., Dunston, F., Blackwelder, S., Lytle, K.S., et al. (2020) Evaluation of ML-Based Clinical Decision Support Tool to Replace an Existing Tool in an Academic Health System: Lessons Learned. *Journal of Personalized Medicine*, **10**, Article No. 104. <https://doi.org/10.3390/jpm10030104>
- [21] Bolat, O., Gulenc, N., Ozkan, E., Aydin, N. and Kose, I. (2020) The Effects of a Nursing Care Plan Incorporated with a Decision Support System on Ventilator Associated Pneumonia: A Case Study. *Proceedings of the 13th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies*, Valletta, 24-26 February 2020, 693-698. <https://doi.org/10.5220/0009164706930698>
- [22] Wouters, L.T., Zwart, D.L., Erkelens, D.C., Huijsmans, M., Hoes, A.W., Damoiseaux, R.A., et al. (2020) Tinkering and Overruling the Computer Decision Support System: Working Strategies of Telephone Triage Nurses Who Assess the Urgency of Callers Suspected of Having an Acute Cardiac Event. *Journal of Clinical Nursing*, **29**, 1175-1186. <https://doi.org/10.1111/jocn.15168>
- [23] 孙玉娇, 史婷奇, 张宁, 等. 低血糖护理决策支持系统的设计及应用[J]. 中华护理杂志, 2020, 55(7): 1028-1032.
- [24] Zhao, Y., Hu, J., Gu, Y., Wan, Y., Liu, F., Ye, C., et al. (2021) Development and Implementation of a Pediatric Nursing-Clinical Decision Support System for Hyperthermia: A Pre- and Post-Test. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, **40**, 131-137. <https://doi.org/10.1097/cin.0000000000000812>
- [25] Phelps, S., Smith, W., Carney, J., et al. (2021) Using the Pressure Injury Aetiology-Specific T. I. M. E. Clinical Decision Support Tool to Promote Consistent Holistic Wound Management and Eliminate Variation in Practice. *Wounds International*, **12**, 46-53.
- [26] 郑薇亮, 闫娟娟, 林碧霞, 等. 基于 HFMEA 的危重患者血管活性药物安全管理临床决策支持系统的研发及应用[J]. 临床医药实践, 2021, 30(1): 60-64.
- [27] 巩婷婷, 金靓, 郑雅宁, 等. 基于临床决策支持系统的新生儿早期诊疗护理预警模型的构建与应用[J]. 护士进修杂志, 2021, 36(7): 604-609.
- [28] 向洋, 倪威莲. 气管插管非计划性拔管预警及决策支持系统的研发与应用[J]. 中华护理杂志, 2022, 57(1): 61-65.
- [29] 皮红英, 陈越, 苏清清, 刘华, 刘婧桓, 库洪安, 高远. 护理决策支持信息系统在脑卒中恢复期患者延续护理中的应用[J]. 中国实用护理杂志, 2022, 38(21): 1639-1645.
- [30] 翟越, 虞正红, 王颖, 等. 护理临床决策支持系统疼痛专项模块的构建及应用[J]. 护理学杂志, 2022, 37(9): 1-5.
- [31] 李纯纯, 苏小花, 张莹. 护理临床决策支持系统在妇科恶性肿瘤围手术期护理中的应用效果[J]. 中国医药导报, 2022, 19(26): 175-178.
- [32] 王波, 金雯, 胡斌, 等. 基于 CCDSS 管理阿尔茨海默病患者对其生活能力及生存质量影响的效果评价[J]. 智慧健康, 2022, 8(19): 180-184.
- [33] 郑金凤, 刘晶晶, 陈正香. 静脉血栓栓塞症临床决策支持系统的构建及应用[J]. 护理学杂志, 2022, 37(9): 17-19+73.
- [34] 杨凌, 石福霞, 刘轶. 住院患者医院感染预警及决策支持系统的研发与应用[J]. 中国卫生标准管理, 2022, 13(20): 166-170.
- [35] 薛瑾, 王清, 蒋玲, 等. ICU 患者谵妄管理临床决策支持系统的构建与应用研究[J]. 中华护理杂志, 2023, 58(9): 1037-1042.
- [36] 段舒舒, 郭珊, 方秋月, 等. 肠内营养支持护理辅助决策系统的构建与应用[J]. 中国医药科学, 2023, 13(4): 118-

- 121+129.
- [37] 刘小霞, 李敏, 黄素群, 等. 护理决策支持系统在失禁相关性皮炎全程管理模式中的应用[J]. 中国护理管理, 2023, 23(7): 1004-1008.
- [38] 许柳琴, 张建荣, 高莹, 等. 基于高危预警与决策支持系统的护理在严重创伤患者中的应用[J]. 中外医学研究, 2023, 21(26): 73-77.
- [39] 傅唯佳, 顾莺, 杨玉霞, 等. 先天性心脏病患儿营养风险筛查及评估循证决策支持系统的构建与应用[J]. 中华护理杂志, 2023, 58(17): 2059-2066.
- [40] 徐星星, 王宝玉, 魏庆祯, 周翔. 腰椎间盘突出症中医辨证施护临床决策支持系统的开发与应用研究[J]. 中华现代护理杂志, 2023, 29(8): 1034-1039.
- [41] Muhlenkamp, R., Ash, N., Ziegenbusch, K., Rampe, N., Bishop, B. and Adane, E. (2019) Effect of Modifying Dose Alerts in an Electronic Health Record on Frequency of Alerts. *American Journal of Health-System Pharmacy*, **76**, S1-S8. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxy016>
- [42] Weingart, S.N., Toth, M., Sands, D.Z., Aronson, M.D., Davis, R.B. and Phillips, R.S. (2003) Physicians' Decisions to Override Computerized Drug Alerts in Primary Care. *Archives of Internal Medicine*, **163**, 2625-2631. <https://doi.org/10.1001/archinte.163.21.2625>
- [43] 殷欣, 朱光影, 于姗姗, 等. 重症监护病房护士对临床警报认知及警报疲劳程度调查[J]. 中国护理管理, 2018, 18(2): 260-264.
- [44] 中华人民共和国国务院办公厅. 关于加快医学教育创新发展的指导意见[Z/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2020-09/23/content_5546373.htm, 2020-09-23.