



# 护理临床决策支持系统研发与应用\*

——陆瑶 史婷奇\* 程建平 孙玉娇 王丹若 张秋香

**【摘要】** 针对护理临床决策支持系统的研发与应用开展品管圈活动,护理人员全程参与系统的设计、测试、上线培训、应用效果评价等。一方面,护理临床决策支持系统实现了10个智能化功能,如智能诊断、智能采集等;另一方面,系统上线后,全年护理不良事件发生率由0.49‰下降至0.19‰,护理病历质控问题发生率由34例/季度降至12例/季度,护理文书结构化率由48%提升至96%,全院护理文书书写总时间由302小时/天下降至139小时/天,护理病历质控时间由15分钟/份缩短为6分钟/份,血糖监测单位时间由670秒/次缩短为282秒/次。系统应用提升了护理质量和工作效率,值得推广。

**【关键词】** 临床决策支持系统;护理临床决策支持系统;护理质量;患者安全;品管圈

中图分类号:R197.323;R47

文献标识码:B

Development and Application of Nursing Clinical Decision Support System/LU Yao, SHI Tingqi, CHENG Jianping, et al./Chinese Health Quality Management, 2020, 27(5):98-102

**Abstract** Using the research-oriented quality control circle approach, activities were taken on the development and application of nursing clinical decision support system. The nursing staff participated in the whole system design, testing, online training, application effect evaluation. The nursing clinical decision support system realized 10 intelligent functions, such as intelligent diagnosis and intelligent collection. Furthermore, after launch of the system, the incidence of nursing adverse events throughout the year dropped from 0.49‰ to 0.19‰, the incidence of nursing records quality control problem fell from 34 cases per quarter to 12 cases per quarter, nursing documents structured rate increased from 48% to 96%, and partial nursing documents writing time from 302 hours/day dropped to 139 hours/days, nursing medical records quality control reduced from 15 minutes to 6 minutes per copy, blood sugar monitoring unit time shortened from 670 to 282 seconds per time. The application of the system improved the quality of nursing care and work efficiency, which was worthy of promotion.

**Key words** Clinical Decision Support System; Nursing Clinical Decision Support System; Quality of Care; Patient Safety; Quality Control Circle

**First-author's address** Nanjing Drum Tower Hospital, The Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing, Jiangsu, 210008, China

## 1 主题选定

圈员通过头脑风暴法提出3个备选课题,采用评价法从上级重视度、重要性、迫切性、圈能力4个维

度进行打分,选定得分最高的“护理临床决策支持系统研发与应用”为本期活动主题。经QC-Story判定,本期活动主题为课题研究型。

名词定义:临床决策支持系统

(Clinical Decision Support System, CDSS)是一种利用人工智能技术与方法,针对半结构化或非结构化临床问题,基于知识推理和逻辑运算,自动完成电子病历中相关患者数据

DOI:10.13912/j.cnki.chqm.2020.27.5.27

\* 基金项目:南京市医学科技发展资金资助项目(YKK18070);南京大学医院管理研究所课题(NDYG2019011)

陆瑶 史婷奇\* 程建平 孙玉娇 王丹若 张秋香 通信作者:史婷奇

南京大学医学院附属鼓楼医院 江苏 南京 210008

的采集、处理、分析,并在恰当的时机通过恰当的人机交互方式向决策者提供价值信息辅助决策的信息系统<sup>[1]</sup>。

**选题背景:**近年来,临床决策支持系统已成为医学与人工智能结合的重要发展方向。《国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》(国办发〔2018〕26号)明确指出,要研发基于人工智能的临床决策支持系统<sup>[2]</sup>。临床工作中,护士需获取和整合大量患者信息,与护理常规、工作流程、服务规范匹配后做出决策<sup>[3]</sup>。因此,迫切需要将CDSS应用于护理领域。目前,临床决策支持系统主要用于单个护理领域,如压疮分期评估<sup>[4-7]</sup>、低血糖管理<sup>[8]</sup>、跌倒评估与管理<sup>[6-7,9]</sup>、围产期护理<sup>[10]</sup>、脓毒血症护理<sup>[11]</sup>、机械通气患者护理<sup>[12]</sup>等。对课题进行查新发现,未见数据库、知识库、人机交互技术等交叉融合的护理临床决策支持系统相关研究。

## 2 活动计划拟定(略)

## 3 课题明确化

### 3.1 决策支持模式(图1)

### 3.2 现状把握

从人员、设备、资金、信息、制度5方面,于2017年6月9日—7月7日,针对医院、护士、患者,采用资料查阅、现场调查、数据分析等方法,对问题现状进行调查。见表1的“现状水平”栏。

### 3.3 攻坚点发掘(表1)

### 3.4 攻坚点合并

将筛选攻坚点进行合并,得出3大攻坚点:(1)构建知识库;(2)设

计人机交互方案;(3)确定上线应用方案。

## 4 目标设定

**目标:**(1)护理质量提升。护理不良事件发生率由0.49%下降至0.245%;护理病历质控问题数由34例/季度下降至17例/季度;护理文书结构化率由48%上升至72%。(2)护理效率提升。全院护理文书书写总时间由302小时/天下降至151小时/天;护理病历质控时间由15分钟/份下降至7.5分钟/份;血糖测量单位时间由670秒/次下降至335秒/次。

**设定理由:**圈组成员结构合理,多学科多专业交叉合作,且活动经验丰富。结合文献分析,圈员认为可达成现状值改善50%的目标。

## 5 方策拟定

圈组成员围绕攻坚点展开方策拟定,从可行性、经济性、效益性3方面进行判定。参与评分22人,总分330分,依据80/20法则,264分及以上为选定方策。见表2。

## 6 最适策追究

### 6.1 障碍排除检讨(表3)

## 6.2 方策整合

将最适方策整合为两大方策群组:(1)成立专项研究小组,构建护理临床决策支持系统;(2)以点带面、分批上线,辅助全院护士临床决策。

### 6.3 PDPC判定(图2、图3)

## 7 最适策实施与检讨

### 方策群组 I:成立专项研究小组,构建护理临床决策支持系统

**方策实施:**(1)通过文献回顾设计网络架构方案。检索国内外文献,根据证据等级进行逐项筛选,讨论网络架构方案实施的可行性及所需的软硬件环境。(2)召开圈会,分析可运用知识库支持的护理应用。召开专家论证会,针对每个应用的开发设计成立专项研究小组。各小组构建应用领域内知识库,内容包括护理要点、判读规则、报警提醒、流程改造等。(3)工程师确定知识库支持逻辑方案。(4)设计普通病区护理信息化展板<sup>[13]</sup>。首先,运用现状调查法对全院68个病区现有护士站白板进行拍照存档,整理所有信息项去重;其次,运用文献查询法筛选护理关键信息项;最后,召开专家论证会,筛选关键信息。(5)工程师进行动态交互操作。根据规则触发的提醒与报警,由系统根据知识库判断,并将判断结果按照设定



图1 决策支持模式图

表 1 攻坚点发掘

维度	把握项目	现状水平	期望水平	望差值	攻坚点	评价(分)				采纳
						迫切性	重要性	圈能力	总分	
医院	人员	无专业 CDSS 研发团队	建立多学科、多专业的 CDSS 研发团队	100%	建立研发团队	84	94	92	270	✓
	设备	缺少移动电脑	增加移动电脑 150 台	150 台	配备移动电脑	106	96	98	300	✓
	资金	无研发资金预算	投入研发资金 80 万	80 万	投入研发资金	108	100	102	310	✓
	信息	原信息系统不统一数据平台	建立新系统,构建数据平台及知识库	100%	构建数据平台及知识库	104	94	94	292	✓
	制度	推进信息化建设,有政策支持	推进信息化建设,有政策支持	—	推进信息化建设	78	74	96	248	×
护士	人员	缺少信息专科护士	增加信息专科护士 5 人	5 人	增加信息专科护士	88	88	92	268	✓
	设备	缺少手持 PDA 终端	配备手持终端 800 台	800 台	配备手持终端	88	90	96	274	✓
	资金	缺少研发资金预算	投入研发资金 50 万	50 万	投入研发资金	106	96	96	298	✓
	信息	原临床护理系统功能简单,结构化率低	迭代护理信息系统,研发护理临床决策支持系统	50%、100%	研发护理临床决策支持系统	102	94	94	290	✓
	制度	护理部依托医院发展护理信息化	护理部依托医院发展护理信息化	—	发展护理信息化	76	74	96	246	×
患者	人员	病区床护比 1:0.55,人员配备合理	病区床护比合理	—	病区床护比合理	70	76	92	238	×
	设备	原电脑设备不能满足患者需求	电脑设备满足患者需求	100%	配备电脑设备	96	100	96	292	✓
	资金	患者住院总费用 13 659 元	患者住院总费用 12 000 元	1 659 元	减少患者住院费用	76	72	90	238	×
	信息	患者获取信息渠道单一	患者多渠道获取信息	—	增加患者获取信息渠道	82	90	96	268	✓
	制度	患者诊疗环境安全	患者诊疗环境安全	—	提供安全诊疗环境	76	74	96	246	×

表 2 方策拟定

攻坚点	方策拟定	评价(分)				判定
		可行性	经济性	效益性	总分	
构建知识库	分析临床护士工作流程,进行步骤拆解	92	86	88	266	✓
	查询国内外临床决策支持系统相关文献	68	62	64	194	×
	进行护理专业领域知识循证,扩充领域知识库	98	74	100	272	✓
	制定结构化护理记录函询表,进行专家函询	98	76	96	270	✓
设计人机交互方案	分析护士使用信息系统记录,了解护理记录项目和功能	92	88	98	278	✓
	筛选护理文书同类信息项,进行归类整合	76	76	42	194	×
	甄选具有提示性、警告性、标记性的图表传递信息	86	90	106	282	✓
	护理警示标识分级别、分颜色	78	92	100	270	✓
	根据护士操作习惯,优化人机交互方案	82	78	104	264	✓
确定上线应用方案	评估系统推广优劣势,找出障碍,制定对策	60	68	70	198	×
	选择 6 个科室各 1 个病区试运行	92	78	96	266	✓
	及时优化试运行中出现的问题	82	98	86	266	✓
	上线前对临床护士进行分批次培训	90	76	106	272	✓
	培训后考核,要求护士均能熟练操作	94	90	88	272	✓

规则以不同提醒方式主动推送给护理人员 PC 或 PDA 端。

效果:数据库分析、概念模型设计、逻辑模型设计、数据库实施与护理人员临床需求一致;知识库支持的逻辑方案符合应用场景与应用广

度;人机交互静态可视化呈现,动态提醒与报警适度;系统实现了 10 大智能,分别为智能评估、智能诊断、智能判读、智能措施推荐、智能任务、智能采集、智能上报、智能健教、智能复评、智能满意度评价等。

方策群组 II:以点带面、分批上线,辅助全院护士临床决策

方策实施:(1)每个决策支持应用先在两个护理单元试用(1 个手术科室、1 个非手术科室),试用前均进行统一培训。在临床实践过程

表 3 障碍排除检讨

维度	方策	障碍判定	副作用判定	消除障碍	判定	方策群组
知识库	分析临床护士工作流程,进行步骤拆解	需成立分析小组,进行多专科护理工作分析	临床工作分散,需花费大量时间	提前向护理部申请,在护理部协调下组建分析小组	✓	I
	进行护理专业领域知识循证,扩充领域知识库	系统循证研究需花费大量时间与精力	增加研究人员工作负担	向护理部申请,专员专职负责	✓	I
	制定结构化护理记录函询表,进行专家函询	函询表设计需筛选能够结构化的内容	内容繁杂,重复内容多	向护理部申请,专员专职进行筛查和整合	✓	I
人机交互	分析护士使用信息系统记录,了解护理记录项目和功能	研究人员需分析所有专科的护理记录	专科性强	护理部协调,由各专科学组组长进行分析	✓	I
	甄选具有提示性、警告性、标记性的图表传递信息	对护理专业信息进行拟形化展示	图表样式复杂,难以体现专业性	首选经国家认证的标识,其次为自主设计与信息项内容或性状相关的标识	✓	I
	护理警示标识分级别、分颜色	护理警示标识分级颜色缺乏通用标准	不同行业、不同专业的颜色不统一	由临床护理专家讨论护理警示标识颜色	✓	I
	根据护士操作习惯,优化人机交互方案	临床护士多,操作习惯不一	个体差异大	尽量沿用原护理系统部分操作习惯及电脑界面呈现方式	✓	I
上线应用	选择 6 个科室各 1 个病区试运行	病区范围广	系统跟进需耗费大量时间	按照全院科室分布尽量集中试点	✓	II
	及时优化试运行中出现的问题	系统问题不能及时优化	工程师少	向医院申请专职护理系统工程师,跟进系统功能优化	✓	II
	上线前对临床护士进行分批次培训	临床护士难以集中面授培训	护士学习能力不一	拍摄系统操作视频,线上培训;同时增加面授培训场次	✓	II
	培训后考核,要求护士均能熟练操作	缺乏考核机制	系统功能多,护士掌握不全面	向医院申请工程师,进行临床科室现场跟踪指导	✓	II

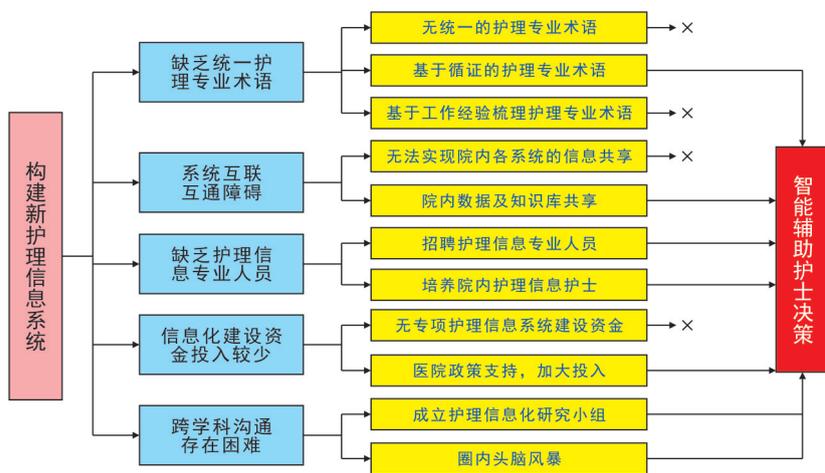


图 2 构建护理临床决策支持系统 PDPC 图

中,收集系统准确性、响应时间、护士掌握准确度、护士工作负荷、护士效率以及故障、技术问题等,验证系统的临床适用性和有效性。(2)在 6 大科室(内科、外科、妇产科、急诊、老年科、江北分院)甄选 6 个单元试用,记录护士掌握的准确度、工作负荷和效率,验证系统的适用性。

安排专职工程师 24h 电话答疑或现场指导。(3)在系统成熟后,圈组成员对全院护士进行系统相关知识培训。

**效果:** 护士对系统满意度为 92%;自系统上线至 2019 年 3 月,应用患者人次达 15.1 万人次,护理记录条目数达 2 343 万条,数据存储容

量达 56.99G。

## 8 效果确认

(1)有形成果。护理不良事件发生率下降至 0.19%;护理病历质控问题数下降至 12 例/季度;护理文书结构化率提升至 96%;全院护理文书书写总时间下降至 139 小时/天;护理病历质控时间下降至 6 分钟/份;血糖测量单位时间下降至 282 秒/次。

(2)无形成果。圈员在品管手法应用、团队精神、脑力开发、沟通协调、活动信心、责任荣誉等方面均得到全面提升。

## 9 标准化

将有效对策纳入标准化,形成标准化文件予以执行,内容涉及压

疮、血糖、病历质控、智能随访、智能交班、系统辅助护士照顾患者、生命体征采集、疼痛等。

## 10 检讨与改进

活动检讨与改进见表 4。

下一期活动主题:智能护理质量分析决策系统的研发。

### 参考文献

[1] 董建成.医学信息学概论[M].北京:人民卫生出版社,2010:260.

[2] 中华人民共和国国务院.国办发〔2018〕26号 国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见[EB/OL].(2018-04-28)[2019-09-20].http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/28/content\_5286645.htm.

[3] Ortiz, Dóris Ribeiro, Maia, et al. Computerized clinical decision support system utilization in nursing, a scoping review protocol[J]. JBI Database of Systematic Reviews & Implementation Reports, 2017, 15(11):2638-2644.

[4] Alvey B, Hennen N, Heard H. Improving accuracy of pressure ulcer staging and documentation using a computerized clinical decision support system[J]. Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing, 2012, 39(6):607-612.

[5] Beeckman D, Clays E, Hecke A V, et al. A multi-faceted tailored strategy to implement an electronic clinical decision support system for pressure ulcer prevention in nursing homes: A two-armed randomized controlled trial[J]. International Journal of Nursing Studies, 2013, 50(4):475-486.

[6] 陈黎明, 卞丽芳, 冯志仙. 基于护理电子病历的临床决策支持系统的设计与应用[J]. 中华护理杂志, 2014, 49(9):1075-1079.

[7] 范 英, 师秋霞. 临床决策支持系统在护理评估中的应用[J]. 中国卫生质量管理, 2018, 25(2):62-64.

[8] Harrison R L, Stalker S L, Henderson R, et al. Use of a clinical decision support system to improve hypoglycemia man-

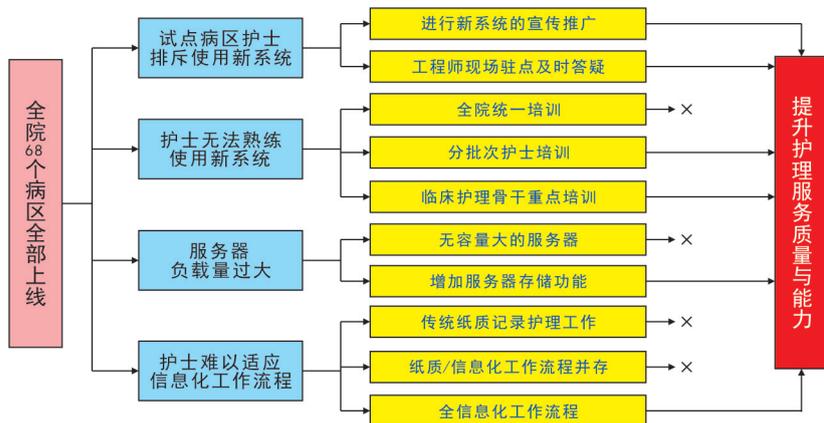


图 3 辅助全院护士临床决策 PDPC 图

表 4 活动检讨与改进

活动项目	优点	缺点或今后努力方向
主题选定	选题新颖,立意明确,理由充分,体现了团队合作	进一步验证标准的应用效果
活动计划拟定	计划进度设计合理,可操作性强	进一步科学评估各阶段实施时间的合理性
课题明确化	建立圈外参与机制	提升圈员能力,寻找更合适的攻坚点
目标设定	目标设定合理	文献较少,需增加样本量
方案拟定	集思广益,提出切实可行方案,逻辑关联性强,判定有依据	评价方法需更科学、客观
最适方案追究	根据障碍、副作用判定方案,全体圈员及相关专家进行分析	逐个方案进行消除障碍判定
最适方案实施与检讨	对策效果确认有依据,科学性强,逻辑关联性强	协调相关部门,为实施对策提供保障
效果确认	科学合理,体现客观数据	需持续观察维持效果
标准化	形成标准化文件	在更多层面推广
圈会运作情形	分工明确,积极参与	圈员班次不同,无法每次做到全员参与
遗留问题	课题需进一步跟踪,观察系统运行有效性;需继续学习对课题研究型品管圈手法的运用	

agement[J]. Med Surg Nurs, 2013, 22(4):250-254.

[9] Lytle K S, Short N M, Richesson R L, et al. Clinical Decision Support for Nurses: A Fall Risk and Prevention Example[J]. CIN: Computers, Informatics, Nursing, 2015, 33(12):530-537.

[10] Carla Provost R N, Rn M G M. Perinatal Clinical Decision Support System: A Documentation Tool for Patient Safety[J]. Nursing for Womens Health, 2010, 11(4):407-410.

[11] Devida L, Muge C, Susan M, et al. Evaluation of User-Interface Alerts Displays for Clinical Decision Support Systems for Sepsis[J]. Critical Care Nurse, 2018, 38(4):46-54.

[12] Lyerla F, Lerouge C, Cooke D A, et al. A nursing clinical decision support system and potential predictors of head-of-bed position for patients receiving mechanical ventilation[J]. American Journal of Critical Care, 2010, 19(1):39-47.

[13] 陆 瑶, 史婷奇, 程建平, 等. 普通病区护理信息化看板的设计与应用[J]. 中华护理杂志, 2019, 54(11):1688-1692.

通信作者:  
史婷奇:南京大学医学院附属鼓楼医院护理部副主任  
E-mail:13912996998@163.com

收稿日期:2020-01-03

责任编辑:吴小红

(专家点评见第 117 页)

#### 4.5 制定紧急应变计划

紧急应变计划保证了香港对突发公共卫生事件的及时干预和控制。根据传染病流行病学特点,不同应变计划涉及不同参与单位,这大大提高了突发公共卫生事件应变能力和效率。建议内地公共卫生部门根据实际,如突发公共卫生事件类型、季节、人流量等,制定紧急应变计划,并及时做出调整。同时对各地区单位进行传染病流行情况风险传达,以提高公众防控意识,减少恐慌。

#### 参考文献

- [1] 徐守勤. 重构我国公共卫生危机应急管理机制[J]. 社区医学杂志, 2010, 8(10):1-3.
- [2] 舒彬, 廖巧红, 聂绍发. 我国突发公共卫生事件预警机制建设现状[J]. 中华疾病控制杂志, 2005, 9(6):623-626.
- [3] 香港卫生防护中心. 卫生防护中心策略计划(2010-2014)[EB/OL]. (2010-06-23) [2019-12-03]. [https://www.chp.gov.hk/files/pdf/chp\\_strategic\\_plan\\_2010-2014.pdf](https://www.chp.gov.hk/files/pdf/chp_strategic_plan_2010-2014.pdf).
- [4] 符雨嫣, 刘洋, 陈亨赐. 中国香港地区公共卫生监管体制及相关法律建设研究[J]. 口岸卫生控制, 2015, 20(5):33-35.
- [5] 王全意, 孙培源, 梁万年, 等. 香

港传染病防制的工作模式和经验[J]. 中国全科医学, 2007, 10(17):1407-1408.

[6] 卫生部办公厅. 香港卫生信息化发展现状与启示[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2011, 8(3):35-39.

[7] Department of Health, HKSAR. Statutory notifiable diseases-Communicable Disease Information System[EB/OL]. (2019-07-25) [2019-12-03]. [https://cdis.chp.gov.hk/CDIS\\_CENO\\_ONLINE/disease.html](https://cdis.chp.gov.hk/CDIS_CENO_ONLINE/disease.html).

[8] 香港卫生防护中心. 香港的传染病监测工作、主要趋势及最新发展[EB/OL]. (2012-08-16) [2019-12-03]. <https://www.chp.gov.hk/files/pdf/communication-disease2.pdf>.

[9] 香港卫生防护中心. 香港季节性流感强度水平注释[EB/OL]. (2019-02-21) [2020-02-03]. [https://www.chp.gov.hk/files/pdf/explanatory\\_note\\_for\\_flux\\_mem\\_chi.pdf](https://www.chp.gov.hk/files/pdf/explanatory_note_for_flux_mem_chi.pdf).

[10] 香港卫生防护中心. 香港卫生防护中心传染病统计数字—幼儿园/幼稚园传染病定点监测计划[EB/OL]. (2019-11-25) [2019-12-03]. <https://www.chp.gov.hk/sc/statistics/data/10/26/44/151.html>.

[11] 香港特别行政区政府. 流感大流行应变计划(2014)[EB/OL]. [2019-12-03]. [https://www.chp.gov.hk/files/pdf/erib\\_preparedness\\_plan\\_for\\_influenza\\_pandemic\\_2014\\_chi.pdf](https://www.chp.gov.hk/files/pdf/erib_preparedness_plan_for_influenza_pandemic_2014_chi.pdf).

[12] 香港特别行政区政府. 登革热准

备及应变计划(2019)[EB/OL]. [2019-12-03]. [https://www.chp.gov.hk/files/pdf/govt\\_preparedness\\_and\\_response\\_plan\\_for\\_dengue\\_fever\\_chi\\_201904.pdf](https://www.chp.gov.hk/files/pdf/govt_preparedness_and_response_plan_for_dengue_fever_chi_201904.pdf).

[13] 杨芬, 钟豪杰, 李灵辉, 等. 广东和香港地区甲型H1N1流感流行与防控比较[J]. 华南预防医学, 2010, 36(1):13-16.

[14] 香港特别行政区政府. 对公共卫生有重要性的新型传染病预备及应变计划(2020)[EB/OL]. [2020-05-09]. [https://www.chp.gov.hk/files/pdf/govt\\_preparedness\\_and\\_response\\_plan\\_for\\_novel\\_infectious\\_disease\\_of\\_public\\_health\\_significance\\_chi.pdf](https://www.chp.gov.hk/files/pdf/govt_preparedness_and_response_plan_for_novel_infectious_disease_of_public_health_significance_chi.pdf).

[15] 张建宗. 同心协力 全城抗疫[EB/OL]. (2020-01-26) [2020-05-01]. [https://sc.news.gov.hk/TuniS/www.news.gov.hk/chi/2020/01/20200126/20200126\\_095059\\_906.html](https://sc.news.gov.hk/TuniS/www.news.gov.hk/chi/2020/01/20200126/20200126_095059_906.html).

[16] 肖海燕, 李菲菲, 向浩, 等. 我国公共卫生人才培养质量的思考[J]. 中国卫生质量管理, 2014, 21(2):108-111.

#### 通信作者:

王海银:上海市卫生和健康发展研究中心(上海市医学科学技术情报研究所)卫生技术评估研究部主任  
E-mail:wanghaiyin@shdrc.org

收稿日期:2019-11-22

修回日期:2020-05-09

责任编辑:黄海凤

### 《护理临床决策支持系统研发与应用》的专家点评

**总体评价:**本选题具有较强的应用性,具有一定推广价值。提出的课题明确化结构完整,模式构建直观明了。活动计划进度设计合理,项目掌握分析完整。攻坚点发掘准确,攻坚点选定表制作规范。方策拟定、评价方法准确。标准化文书书写规范。有形成果、无形成果显著。通过活动开展,推进了护理信息化发展。

**不足:**目标设定理由不充分;最适方策探究所列方案较少,方案选择缺少数据和验证;部分消除障碍措施中,仅罗列了“由谁做”,未说明“怎么做”;对策实施阶段以护理部为主,缺乏多部门论证、多维度探究;方策实施阶段的计划与执行内容有个别疏漏;效果确认需更加真实、规范。建议今后能在目标设定的可行性、基线调查、最佳方策制定等阶段,真正渗透循证思想,实现“有证查证用证、无证创证用证”的原则,发挥多学科合作,实现知识、数据共融,体现课题研究型品管圈的核心要义。