

• 静脉治疗 •
• 论 著 •

儿童中心静脉置管维护标准化知识库及决策支持方案构建

王桢絮¹, 胡静², 顾莺², 傅唯佳², 沈伟杰³

摘要:目的 构建儿童中心静脉导管维护标准化编码知识库,根据知识库各条目具体内容设置相应的决策支持逻辑,旨在提高护士循证实践依从性,促进证据临床转化。**方法** 循证法检索儿童中心静脉导管维护证据,提取具体维护措施后以临床护理分类为工具进行标准化编码,邀请导管维护领域专家对知识库各条目进行临床调适,形成知识库终稿后根据护理决策支持系统的功能设计决策支持方案。**结果** 构建具有 21 项内容的标准化编码知识库,形成包括自动触发、智能推送、模板生成、自动关联、提醒/警告 5 种功能的决策支持方案。**结论** 构建儿童中心静脉导管维护标准化编码知识库,可辅助护士作出临床决策,促进循证证据的高效转化和临床传播。

关键词:中心静脉导管; 儿童; 静脉治疗; 决策支持系统; 标准化术语; 循证医学; 证据转化

中图分类号:R472.9 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2021.07.050

Construction of pediatric CVC standardized maintenance knowledge base and decision support scheme Wang Zhenxu, Hu Jing, Gu Ying, Fu Weijia, Shen Weijie. School of Nursing, Fudan University, Shanghai 200032, China

Abstract: **Objective** To construct a pediatric CVC maintenance standardized knowledge base, to design the system logical function for each item of the knowledge base, to improve nurses' evidence-based practice and to boost evidence implementation. **Methods** We searched for literature on pediatric CVC maintenance per evidence-based methodology and extracted the particulars regarding maintenance measures, which were coded in standardized terminology in pursuant to clinical nursing classification system. Then we held expert panel discussions with the attendance of experts specialized in catheter maintenance for revision of the knowledge base and made the items suitable for clinical workflow. When the base was finalized, we designed decision support schemes in conformity with the function of nursing decision support system. **Results** A knowledge base that contains 21 pieces of evidence was constructed, and a 5-solution clinical decision support scheme, which includes automatic trigger, intelligent push, template generation, automatic association, reminder/warning, was formed. **Conclusion** Construction of the pediatric CVC standardized maintenance knowledge base helps nurses make clinical decisions, and boost efficient evidence implementation and transmission.

Key words: central venous catheters; children; intravenous therapy; decision support system; standardized terminology; evidence-based medicine; evidence implementation

中心静脉置管(Central Venous Catheter,CVC)因其管径粗、管腔大、置入时间长,广泛应用于各种临床场景中。基于证据的 CVC 维护可有效减少 CVC 相关并发症的发生。尽管高质量的 CVC 维护证据不断涌现,但临床护士在 CVC 维护过程中对指南推荐的证据依从性依然较低,证据与临床实践之间存在明显的差距^[1-2]。一项基于 i-PARIHS 框架的 CVC 维护证据应用障碍因素分析研究显示,在变革(证据)层面,证据并未被包装成可及的、可用的形式,是大部分临床实践场所认为的主要障碍因素^[3]。为促进证据临床转化及实践者循证实践行为,将证据植入到决策支持系统是重要且高效的变革策略^[4]。临床决策支持系统(Clinical Decision Support System,CDSS)是指可辅助医务人员作出临床决策的系统,将证据嵌入

CDSS 可有效提高医务人员的循证实践行为依从性,从而促进证据在临床实践中的转化和实施^[5-6]。基于知识库的 CDSS(Knowledge-based CDSS,KB-CDSS)是最常见的 CDSS 类型^[7]。知识库是以计算机可解释的结构化知识表达方式存储、管理和使用的知识集群^[8]。基于高质量证据的循证知识库内容提升了 KB-CDSS 的决策可信度,结构化的知识库结构决定了 KB-CDSS 的可推广性^[9]。本研究以儿童 CVC 维护为切入点,以国际通用的临床术语编码体系临床护理分类(Clinical Care Classification,CCC)为工具,构建儿童 CVC 维护的循证知识库(Pediatric Nursing Knowledge Base of Central Venous Catheter,Ped. NKB-CVC),并基于该知识库内容制定 CVC 维护决策支持方案,以促进 CVC 维护的证据临床转化。

1 儿童 CVC 维护知识库构建

1.1 文献检索策略 检索策略采取主题词、关键词、摘要/文题相结合方式。中文检索词:中心静脉置管、深静脉置管、CVC、深静脉导管、中心静脉导管、儿童、儿科;英文检索词:CVC maintenance, Central Venous Catheter,CVAD,central venous access device,

作者单位:1. 复旦大学护理学院(上海,200032);2. 复旦大学附属儿科医院护理部;3. 复旦大学附属儿科医院 PICU
王桢絮,女,硕士在读,学生
通信作者:胡静,hujing1973@yeah.net
科研项目:2020 年复旦大学一流护理学科建设项目(FNSYL202004)
收稿:2020-11-17;修回:2021-01-07

Children, Pediatric。检索循证数据库(JBI 循证卫生保健中心、Cochrane library)、指南网(加拿大安大略注册护士协会、苏格兰校级指南网、英国国家卫生与临床优化研究所)、中文数据库(中国知网、万方、维普)、英文综合数据库(PubMed、Web of Science、CINAHL、Embase),检索时间为 2015 年 1 月 1 日至 2020 年 8 月 1 日。

1.2 文献纳入排除标准及质量评价 纳入研究类型为指南、证据总结、推荐实践、最佳实践手册、系统评价,专业共识/标准等,纳入文献语言为中文和英文。排除研究对象明确不包含儿童的文献。采用 AGREE II 指南评价工具对循证指南的方法学质量进行评价^[10],采用 JBI 2016 版评价工具对系统评价方法学进行评价^[11],对于专家意见和专业共识类文献,采用 JBI 标准对文章方法学进行质量评价^[12],证据总结采用追溯参考文献的方法使用对应的工具进行质量评价。

1.3 知识库初稿形成及专家修订 由研究者阅读全文,将文献中所有 CVC 维护证据进行概要提炼,形成知识库条目,每条目包含 1~2 个自然句。使用 Excel 对所有提取出的知识库条目进行罗列,形成儿童 CVC 维护标准化知识库初稿。邀请在儿科危重症领域导管维护方向具有代表性和权威性,且自愿参与的专家(儿科危重症护理领域工作>10 年;熟悉儿科导管维护流程;本科以上学历、主管护师以上职称;熟悉临床护理文书审查工作)对初稿进行修订。知识库修订的主要标准包括:①条目语言正确性;②条目内容的临床适应性、临床可行性;③条目语言的可读性、可理解性、可记忆性;④条目位置及条目顺序合理性。专家论证具体问题包括:①您认为该儿科 CVC 维护知识库各项条目是否具有临床可行性及适宜性?②您认为该儿科 CVC 维护知识库各项条目语言表述是否与您日常使用的语言表述不一致?③您认为该儿科 CVC 维护知识库是否存在不常用或可以删除的条目?④您认为是否存在其他未提及的 CVC 维护护理诊断或护理措施?如有,请详细说明。于 2020 年 9 月邀请 6 名儿童重症护理领域的专家(平均年龄 41.23 岁;平均工作时间 18.33 年,重症护理工作年限均大于 10 年,科室包括 PICU、CICU、NICU;博士 1 人,硕士 1 人,本科 4 人;主任护师 1 人,副主任护师 1 人,主管护师 4 人),专家小组以会议的形式根据以上知识库修订标准对知识库内容进行逐条修订,将条目进行增补、删减、移位或合并;条目语言及用词进行替换或修改。当专家意见不一致时,则继续讨论直至得出一致结论。研究者负责记录专家小组意见,根据专家意见对知识库初稿进行修改后形成知识库终稿。

1.4 标准化编码及 Ped. NKB-CVC 的决策支持方案构建 为构建计算机可存储、可解释、可共享的临床知识库,需要将知识库进行术语标准化并进行编码。

临床护理分类是美国学者开发的国际通用标准化编码术语系统,以护理程序为框架,涵盖 176 个护理诊断、804 个护理干预/护理措施和 528 个护理结局。目前临床护理分类已由中卫护理信息管理研究院引进并汉化^[13],是构建中文护理知识库的良好工具。本研究以临床护理分类为工具对 Ped. NKB-CVC 的初稿进行标准化编码。根据终稿中各项条目的具体内涵、临床应用场景及文本特征,分别对应至护理程序的不同环节,并将每项条目匹配合适的护理决策支持功能,包括护理评估、护理诊断、护理计划制定、计划实施、智能提醒与警告、健康教育及护理管理等^[14],对各项条目设置相应的决策支持触发引擎,最终以流程图的形式呈现,形成 Ped. NKB-CVC 对应的逻辑库。

2 Ped. NKB-CVC 构建结果

2.1 形成 Ped. NKB-CVC 终稿 本研究共纳入文献 9 篇。其中循证指南 3 篇^[15-17],证据总结 3 篇^[18-20],系统评价 3 篇^[21-23]。采用 AGREE II 体系对 3 篇指南进行评价,结果显示,1 篇指南各维度的总分 $\geq 60\%$,为 A 级(推荐);2 篇指南均有超过 3 个维度的标准化总分 $\geq 30\%$,但也存在得分 $<60\%$ 的维度,为 B 级;3 篇系统评价的文献质量评价结果良好,均被纳入。确定纳入文献后,采用 JBI 证据预分级及证据推荐级别系统(2014 版)的分级原则^[24],结合证据 FAME 和临床护理专家意见来确定证据的推荐强度,形成 Ped. NKB-CVC 初稿。结合专家小组意见对 Ped. NKB-CVC 初稿进行修订,以 CCC 为工具对经专家修订后的 Ped. NKB-CVC 初稿进行标准化编码,形成终稿,见样表 1。

2.2 基于 Ped. NKB-CVC 制定决策支持方案 根据 Ped. NKB-CVC 终稿制定各条目对应的决策支持方案,结果见图 1。以“医嘱状态”为触发引擎的条目,当系统识别到医嘱生成或结束时,便会行使相应功能。如触发护理诊断、推送护理措施、在导管维护界面推送手卫生注意事项、当护士完成护理措施勾选时自动生成护理记录模板等。以“结构化信息”为触发引擎的条目,当系统识别到日期、时间、患者年龄等触发条件时,即以弹窗、漂浮窗等形式进行提醒或警告、当触发条件为前序任务完成时,则会自动关联至下级任务,如选用氯己定凝胶敷料的患者需评估是否过敏等。

3 讨论

3.1 Ped. NKB-CVC 形成过程的科学性和实用性 目前临床护理实践流程仍存在以未经全面检索且严格评价的文献或教科书为主要来源,护理常规的更新频率也无法与最新知识发布的速度相适应。Ped. NKB-CVC 的构建遵循循证医学方法,经全面检索、严格评价后确定知识库的内容来源,保证了知识库内容的可靠性。然而,个别证据与医疗机构现行制度或规范不符,需要将证据加以调适。如将指南中的“每

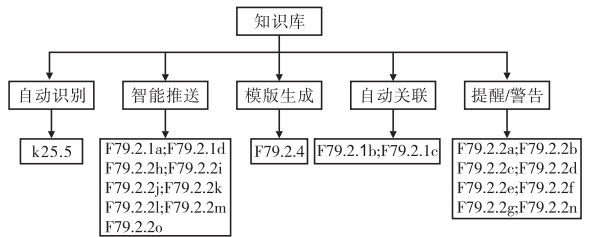
样表 1 Ped. NKB-CVC 终稿

证据提取	专家修订意见	修订后终稿	CCC 编码
有导管相关性血流感染的风险			K25.5
每日评估 CVC 的使用需求,无需使用时提醒医生及时拔除 ^[17] (A 级推荐)	①从临床适用性角度出发,将“每日评估”改为“每班评估”	每班评估 CVC 的使用需求,无需使用时提醒医生及时拔除	F79.2.1a
每日评估导管功能是否完好,是否保持在适当位置,是否移位。导管功能评估包括输液及血液抽吸是否通畅 ^[16] (B 级推荐)	同①;②将“是否保持在适当位置、是否移位”改为“导管外露长度是否有变化”,不改变内容原意的基础上便于护士理解和操作	每班评估导管输液及血液抽吸功能是否完好,导管外露长度是否变化	F79.2.1b
每日评估导管穿刺处及周围皮肤是否有感染迹象,皮肤感染迹象包括穿刺处和周围区域是否发红、压痛、肿胀和渗液,以及患者是否自觉疼痛,感觉异常,麻木或刺痛感 ^[15] (A 级推荐)	同①;③将“是否自觉疼痛、感觉异常,麻木或刺痛感”改为“是否自觉疼痛或刺痛,有无感觉异常如麻木等”,使语言表述更加清晰简洁	每班评估导管穿刺处及周围皮肤是否有感染迹象,包括穿刺处和周围区域是否发红、压痛、肿胀和渗液,是否自觉疼痛或刺痛,有无感觉异常,如麻木等	F79.2.1c
每日评估导管敷料是否需要更换 ^[18] (B 级推荐)	同①	每班评估导管敷料是否需要更换	F79.2.1d
置管后 24 h 更换敷料 ^[17] (B 级推荐)		置管后 24 h 常规更换敷料	F79.2.2a
透明敷料至少 7 d 更换 1 次 ^[17] (B 级推荐)		透明敷料至少 7 d 更换 1 次	F79.2.2b
透明敷料在潮湿、松动、污染或敷料下积蓄体液或血液时随时更换 ^[18] (A 级推荐)		透明敷料在潮湿、松动、污染或敷料下积蓄体液或血液时随时更换	F79.2.2c
导管外接的无针输液接头等装置每 96 小时更换 1 次 ^[16] (B 级推荐)		导管外接的无针输液接头等装置每 96 小时更换 1 次	F79.2.2d
持续使用的输液装置在输入非脂质、血液或血制品时 24 h 内更换,无需频繁更换。除非管路断开或疑似导管相关性感染 ^[17] (B 级推荐)	④删去“无需频繁更换”,简化内容	持续输注非脂质、血液或血制品时 24 h 内更换输液装置,除非管路断开或疑似导管相关性感染	F79.2.2e
输注脂肪乳制剂后应每 12 小时更换输液装置,或者根据制造商的要求 ^[16] (B 级推荐)	同④;⑤从临床适用性角度出发,将更换输液装置时间更改为输注完毕后立即更换	输注脂肪乳制剂后立即更换输液装置	F79.2.2f
输注全肠外营养制剂后应每 24 小时更换输注装置。如果 TPN 中仅包含糖或氨基酸,输注装置可每 72 小时更换 1 次,无需频繁更换 ^[17] (B 级推荐)	同④;同⑤	输注全肠外营养制剂后应立即更换输液装置	F79.2.2g
导管维护前应严格执行手卫生,可使用含乙醇的洗手液或杀菌皂液和流动水,更换新敷料应佩戴无菌手套 ^[19] (A 级推荐)	⑥从临床适用性角度出发,将“更换新敷料”扩展为“取下旧敷料及消毒前”,便于护士理解	导管维护前应严格执行手卫生,可使用含乙醇的洗手液或杀菌皂液和流动水,取下旧敷料及消毒前均应佩戴无菌手套	F79.2.2h
使用含氯已定凝胶的敷料可降低导管相关性血流感染的发生率 ^[22] (B 级推荐)	⑦将本条目更改为“优先选用氯已定凝胶敷料”,提高语言可读性	优先选用氯已定凝胶敷料	F79.2.2i
如使用含氯已定凝胶的敷料,应观察敷料覆盖部位是否有刺激、过敏或坏死的迹象 ^[15] (B 级推荐)		如果使用含氯已定的敷料,应观察敷料覆盖部位是否有刺激,过敏或坏死的迹象	F79.2.1j
若无氯已定凝胶敷料,则优先选择标准聚氨酯透明敷贴 ^[23] (B 级推荐)		若无氯已定凝胶敷料,优先选择标准聚氨酯透明敷贴	F79.2.2k
0.5%以上氯已定清洁导管部位可更有效减少导管尖端细菌定植。如有禁忌证,可以选择碘伏或 70%乙醇的酊剂 ^[21] (A 级推荐)	⑧将本条目修改为“优先选用 0.5%以上氯已定清洁置管部位,如有禁忌证,可以选择碘酒,碘伏或 70%乙醇的酊剂”,增加临床实用性	优先选用 0.5%以上氯已定清洁置管部位,如有禁忌证,可以选择碘伏或 70%乙醇的酊剂	F79.2.2l
每次输液、抽血、给药及更换管路设备前后均用生理盐水冲封 CVC 管路 ^[20] (B 级推荐)		每次输液、抽血、给药及更换管路设备前后均需要用生理盐水冲封 CVC 管路	F79.2.2m
暂未使用的 CVC 应每日冲管 1 次 ^[14] (B 级推荐)		暂未使用的 CVC 应每日冲管 1 次	F79.2.2n
冲封 CVC 管路时应使用正压式脉冲技术 ^[16] (B 级推荐)	⑨调整语序利于护士执行	使用正压式脉冲技术冲封 CVC 管路	F79.2.2o
更换敷料后记录穿刺点及周围皮肤情况,操作内容,导管外露长度及其他任何异常 ^[18] (B 级推荐)	⑩因结构化电子病历中已包含护理记录的内容,故改为“CVC 维护后进行操作记录”,简化知识库语言表达	CVC 维护后进行操作记录	F79.2.4

图 1 Ped. NKB-CVC 决策支持方案

日评估”在不篡改证据内容的基础上,调适为更符合临床实际规章制度的“每班评估”;在未引进氯已定凝

胶敷贴的病房推荐聚氨酯敷贴;将含义较为模糊的“是否保持在适当位置”更改为可量化的“外露长度”,便于护士实际操作;将输注血制品或脂肪乳后的输液装置更换频率改为立即更换等。此外,考虑到临床护士每日要接收来自信息系统的大量文字信息,因此应避免内容冗长等缺陷,如文献中详细列举的 CVC 维护文书记录内容,因该内容已在医院系统中以结构化护理模板的形式存在,故将其修改为“CVC 维护后进行操作记录”,精简语言增加其可读性。因此,在保证知识库形成过程科学性的基础上,邀请熟悉导管维护



流程的护理管理者对知识库加以调适和修订,增加其临床适应性,使 CVC 维护证据可以切实而高效地向临床传播。

3.2 Ped. NKB-CVC 的标准化可为护理数据共享奠定基础 大量的医疗信息依然以自由文本的形式存储,这种信息的无序状态影响了数据的传播和利用。目前国内已有学者及机构利用临床护理分类系统推出了可覆盖基本常见疾病的护理知识库^[25],但专科操作及非常见病种等内容仍有待完善。Ped. NKB-CVC 的构建既是对护理知识库构建的尝试,也是临床护理分类系统的应用探究。将提取出的 21 条 CVC 维护护理措施根据 CCC 的活动类型修饰语,划分为评估、观察、执行、管理 4 个类别,再根据 CVC 维护的操作程序进行排序,并进行编码,使全院的 CVC 护理记录拥有较高的同质性,避免护理记录用词不规范、用词不一致等情况,同时也使 Ped. NKB-CVC 具有良好的可推广性。

3.3 基于 Ped. NKB-CVC 的 CDSS 可成为证据 临床转化的促进因素证据在用户端的使用情况欠佳,临床实践偏离证据本身的情况依然普遍存在^[26]。将静态的、以文字为主要形式的证据转化为数字化、结构化的路径并与嵌入临床护理电子病历,以弹窗、推送、勾选等多种形式为载体,利用其警示、限时提醒、自动判断等功能,可以有效地促进证据向临床实践者的传播,为临床护理提供快速可靠的决策支持。基于 Ped. NKB-CVC 的 CDSS 构建即是 将高质量的证据进行整合汇总,并根据其每条证据内容设置相应运行逻辑植入到护理信息系统中,在 CVC 维护护理程序的每个环节对护士提供决策支持。在本研究中,针对导管敷料更换时间的实践现状不佳^[27],将 CVC 维护时间设置为触发引擎,系统自动识别上一次记录更换敷贴的时间,在需更换的时间弹出更换提醒弹窗;系统识别医嘱中包含血液制品等时,在输注完毕护士扫描 PDA 确认时弹出更换输液装置提醒;以患者个体化信息为核心的条目,如氯己定使用的年龄禁忌证等,则系统判断患者年龄触发相应警示;针对导管维护后对导管外露长度记录缺失等问题,则将记录的内容设置为自动生成的结构化护理记录模板;触发引擎不明显或操作频率过高的条目,如使用生理盐水冲封 CVC 管路等,为避免过多的提醒引起护士警报疲乏,设置为 Checklist 形式让护士自主勾选,既辅助护士决策,也提醒护士自我查检。以信息系统和电子病历为载体的知识库通过上述方式使证据贯穿护士的临床工作中,减少护士主动记忆护理常规的负担,避免护士操作过程中因忙碌或硬件设备限制而无法主动获取证据的弊端,辅助护士作出临床决策,保证了证据的高效转化和临床传播。

本研究在前期完成 CVC 维护证据临床转化的基础上,构建基于循证知识库的 CDSS 方案,以探索更

加有效的证据实施变革策略。本研究仅选取 CVC 维护这一临床操作,存在内容较为单一等局限性,但可为未来知识库内容的扩充提供方法学参考。下一步研究计划将 Ped. NKB-CVC 及其决策支持方案植入至护理信息系统中,以探索其对提高护士循证实践依从性及改善患者结局的有效性。

参考文献:

[1] 胡雁. 推动证据临床转化(一)促进健康照护领域科学决策[J]. 护士进修杂志,2020,35(7):606-610.

[2] 王文超,胡静,张玉侠,等. 儿童中心静脉导管维护的最佳证据应用[J]. 护理学杂志,2017,32(7):33-37.

[3] 沈伟杰,顾莺,胡雁,等. 基于 i-PARIHS 框架的儿科重症监护室中心静脉导管维护证据应用的障碍因素评估分析[J]. 中国护理管理,2020,20(8):1132-1137.

[4] 顾莺. 国内儿科循证护理实践现状与思考[J]. 护理学杂志,2015,30(20):27-30.

[5] Sutton R T, Pincock D, Baumgart D C, et al. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success [J]. Npj Digit Med, 2020,2(6):3-17.

[6] Sim I, Gorman P, Greenes R A, et al. Clinical decision support systems for the practice of evidence-based medicine[J]. J Am Med Informatics Assoc,2001,8(6):527-534.

[7] Coiera E. Guide to health informatics[M]. Boca Raton: CRC Press,2015:118.

[8] 井立强,王艳萍,焦敬义,等. 基于 CDSS 临床知识库应用与实践[J]. 中国卫生信息管理,2015,12(2):176-182.

[9] Afzal M, Hussain M, Ali T, et al. Knowledge-based query construction using the CDSS knowledge base for efficient evidence retrieval [J]. Sensors, 2015, 15 (9): 21294-21314.

[10] Brouwers M C, Kho M E, Browman G P, et al. AGREE II :advancing guideline development, reporting and evaluation in health care[J]. J Clin Epidemiol,2010,63(12): 1308-1311.

[11] The Joanna Briggs Institute. Checklist for systematic reviews and research syntheses [J]. Joanna Briggs Inst, 2016,13(3):1-7.

[12] 朱政,胡雁,周英凤,等. 推动证据向临床转化(五)证据临床转化研究中的文献质量评价[J]. 护士进修杂志, 2020,35(11):996-1000.

[13] 中卫护理信息管理研究院. 中卫卫研院引入临床护理分类系统(CCC)编码库[EB/OL]. (2018-05-12)[2020-10-27]. <http://www.zwini.org/nurseinfo-web/page/nurse-terms/detail?id=36>.

[14] 林敏,陈京立,康晓凤,等. 临床护理分类系统在电子病历中的研究及应用进展[J]. 中国护理管理,2019,19(5): 735-739.

[15] American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines for central venous access 2020: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access[J]. Anesthesiology,2020,132

- (本文编辑 丁迎春)

[3] 陆红,朱琳,沈南平. 儿童及青少年肿瘤患者症状特征研究[J]. 护理学杂志, 2012, 27(23): 9-12.

- (本文编辑 丁迎春)