

基于多智能体系统的儿科护患沟通冲突干预模型构建与应用研究

刘 倩

清华大学附属北京清华长庚医院 北京 102218

【摘要】目的：构建一个基于多智能体系统（Multi-Agent System, MAS）的儿科护患沟通冲突干预模型，并初步探讨其在临床环境中的应用可行性，及其在降低沟通冲突、提升沟通质量、改善家长满意度及缓解护士工作压力方面的初步效果。方法：本研究采用前瞻性、非随机对照的可行性研究设计。方便选取 2025 年 4 月—9 月某三级综合儿童医院的两个普通儿科门诊急诊区，A 诊区为干预组，B 诊区为对照组。共纳入 140 对符合标准的护患组合，每组 70 对。对照组实施常规护理沟通流程，干预组在常规护理基础上应用 MAS 沟通冲突干预模型。采用自设的护患沟通冲突事件发生率、五习惯医患沟通评定量表（5HCS）、育儿胜任感量表（PSOC）的满意度分量表及护士工作压力源量表（NSS），比较两组在干预前及干预 6 个月后的指标变化。结果：研究最终完成 132 对，其中干预组 68 对，对照组 64 对。干预 6 个月后，干预组的沟通冲突发生率（11.8%）低于对照组（26.6%），差异具有统计学意义（ $\chi^2=4.58, P=0.032$ ）。重复测量方差分析显示，两组在 5HCS 总分（F 交互=8.15, $P=0.005$ ）、PSOC 满意度得分（F 交互=6.92, $P=0.010$ ）和 NSS 总分（F 交互=7.54, $P=0.007$ ）上的交互效应均有统计学意义。干预后，干预组的沟通质量（84.15 ± 8.02 vs 77.93 ± 8.61）与家长满意度得分（44.58 ± 5.10 vs 40.05 ± 5.33）均显著高于对照组，护士工作压力得分（57.31 ± 7.88 vs 65.59 ± 8.17）显著低于对照组（ $P<0.05$ ）。结论：本研究构建的基于多智能体系统的儿科护患沟通冲突干预模型具备在临床环境中部署与应用的可行性。初步应用结果提示，该模型在降低儿科护患沟通冲突、改善沟通质量与家长满意度、缓解护士工作压力方面可能具有积极作用。然而，鉴于本研究为非随机对照设计，研究结果可能受潜在混杂因素影响，其确切效果仍有待未来更大规模的随机对照试验（RCT）进一步验证。本研究为“互联网+”背景下的智慧护理实践提供了初步的实证依据与改进方向。

【关键词】多智能体系统；儿科护理；护患沟通；沟通冲突；家庭中心护理；人工智能

DOI:10.12417/2705-098X.26.10.035

1 引言

儿科护患关系是影响医疗服务质量与安全的核心要素。与成人护理不同，儿科护理的沟通主体涉及护士、患儿及家长三方，关系更为复杂^[1]。患儿因疾病及陌生环境产生的恐惧、哭闹，家长因患儿病情和信息不对称引发的焦虑、质疑，加之护士高强度的工作负荷，使得儿科场域成为护患沟通冲突的高发区^[2]。沟通冲突不仅损害家长就医体验与满意度，加剧护士职业倦怠，更可能升级为医疗纠纷，侵蚀护患互信的社会基础^[3]。

“以家庭为中心的护理（FCC）”虽已成行业共识，强调家庭作为合作伙伴^[4]，但在临床高压情境下，如何有效维系和修复护患治疗性联盟仍是重大挑战^[5]。现有干预措施（如沟通培训、心理支持）虽有一定成效，但受限于时效性差、覆盖面窄及过度依赖个人经验，难以应对瞬息万变的临床需求^[6]。

近年来，“互联网+医疗健康”与人工智能（AI）的发展提供了新视角。多智能体系统（MAS）擅长通过多个自主智能体的协同解决复杂动态问题^[7]。将其应用于护患沟通，可为不同角色设计专属智能体，实现流程的实时感知、智能辅助与闭环管理。然而，当前护理 AI 多集中于诊断、监测等“硬”技术层面^[8]，针对沟通与冲突管理等“软”科学问题的研究尚处

于起步阶段^[9]。因此，本研究旨在深度融合 MAS 理论与儿科实践，构建“赋能护士、安抚家长、优化管理”的三维协同干预模型。该模型核心并非替代人文关怀，而是通过技术将护士从重复信息传递与初期情绪对抗中解放，为其创造高质量关怀时空。研究将通过模型构建及临床准实验，评估其在预防化解冲突、提升服务质量方面的实效，以期构建和谐护患关系及发展智慧化 FCC 模式提供实证依据。

2 基于多智能体系统的儿科护患沟通冲突干预模型的构建

本模型的构建遵循“以人为本”的设计哲学^[10]，强调技术是赋能人类、增进关怀的工具，而非取代人际互动的冰冷程序。整个构建过程以解决临床真实痛点为导向，结合了理论研究、需求分析与技术实现。

2.1 组建跨学科研究团队

为确保模型的科学性、专业性与可行性，本研究组建了 5 人跨学科团队：由护士长任 PI 统筹，3 名资深儿科护士（>5 年经验）负责临床逻辑与内容审核，1 名 AI 工程师主导技术架构。团队通过前期共同规划与开发期定期研讨实现紧密协作。系统原型经过三轮内部测试与功能迭代，确保了临床应用的稳

定性与易用性。

2.2 构建理论框架与内容模块

模型的理论内容与内容基础源于三个层面：首先，系统性文献回顾。团队检索近十年 Cochrane、PubMed、CNKI 等数据库，梳理儿科护患冲突影响因素及现有干预局限，奠定功能设计理论基石。其次，多方需求分析。通过对 10 名护士的半结构化访谈与 100 名家长的问卷调查，精准定位痛点：护士亟须“即时策略支持”与“减负”，家长渴望“易懂解释”与“共情”。数据显示超 70% 摩擦集中于静脉穿刺等特定场景，为模型触发机制与内容优先级提供了关键依据。最终，构建了包含“实时识别与即时响应”“协同降级与信息同步”“事后跟进与闭环反馈”三大核心流程的干预体系。

2.3 形成系统技术架构与功能

研究团队借助专业多智能体搭建平台 Coze 快速实现，其技术架构分为用户接入层、功能服务层和智能调度层（见图 1）。

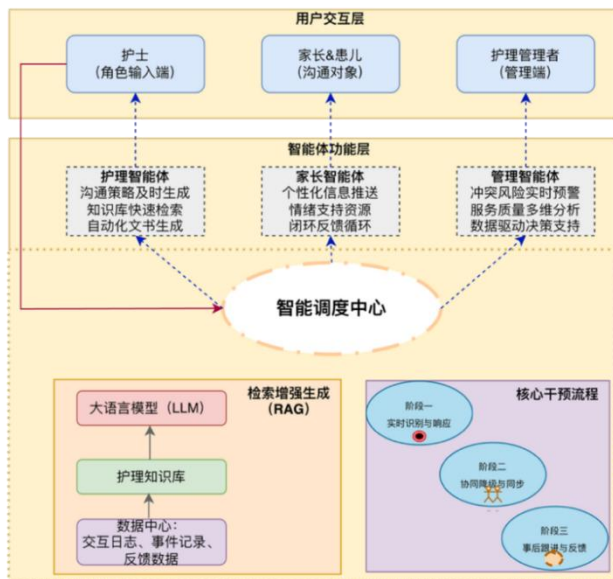


图 1 基于多智能体系统的儿科护患沟通冲突干预模型架构图

2.3.1 智能体 (Agent) 功能设计

模型的核心是三个协同工作的智能体：

① 护士端智能体：作为“智能助手”，提供基于场景标签的实时策略支持（推送话术与步骤）、集成 SOP 的知识库快检及 SOAP 文书自动生成，赋能临床决策与减负。

② 家长端智能体：作为“支持平台”，执行专业内容的通俗化定向推送（图文/视频）以辅助解释，并构建匿名反馈闭环，强化情绪支持与参与感。

③ 管理端智能体：作为“数据驾驶舱”，实施风险预警（识别高危关系并提醒介入）及多维度质量分析（可视化统计冲突指标），为护理质量持续改进（CQI）提供数据驱动决策。

2.3.2 核心干预流程的实现

三个智能体的协同工作，最终服务于上文提到的三阶段干预流程：

阶段一：实时识别与即时响应。由护士一键触发或系统通过语音监测（未来设想）识别冲突后，智能调度中心在毫秒级内并行为护士、管理双方 Agent 下达指令，实现“第一时间降温”。

阶段二：协同降级与信息同步。在初步响应后，系统向家长端推送解释性信息，同时为护士准备护理记录，实现“多方协同化解矛盾”。

阶段三：事后跟进与闭环反馈。在事件平息后，系统引导家长反馈，并将数据汇总至管理端，实现“一次冲突，一次改进”的闭环管理。

2.4 研究方法

(1) 研究设计：本研究采用前瞻性、非随机对照可行性设计。鉴于 MAS 系统干预难以实施个体盲法，且为规避组间“信息污染”，研究采取按诊区整群分配策略。选取本院两个护士配置相似的儿科门诊区作为现场，指定 A 诊区为干预组，B 诊区为对照组。

(2) 对照组：实施科室常规护理及沟通模式。护士根据临床路径和护理常规向家长提供健康教育和病情解释。当发生沟通不畅或冲突时，主要依靠护士个人沟通技巧处理，必要时请求护士长或高年资护士协助。健康教育资料以口头宣教和纸质宣传册为主。

(3) 干预组：在对照组常规护理的基础上，额外应用“基于多智能体系统的儿科护患沟通冲突干预模型”。研究开始前，由研究者对干预组所有护士进行为期 1 周的系统操作培训。在为期 6 个月的干预期内，当护士预感到或实际发生与家长的沟通冲突时，即可启动干预模型。模型将自动按 1.3.2 章节所述的三阶段流程运行，为护士、家长、患儿提供协同支持。

2.5 评价工具

(1) 一般资料调查问卷：由研究者自行设计，在研究开始时收集。内容包括：患儿年龄、性别、病种；家长年龄、文化程度、与患儿关系；护士年龄、工作年限、职称等。

(2) 护患沟通冲突事件记录表：本研究采用研究者自制的《护患沟通冲突记录表》，以客观追踪冲突事件。表中明确定义“沟通冲突”为：护患互动中家长出现大声抱怨、言语指责、拒绝配合、要求换人或正式投诉等行为。数据由病区护士长每日记录并核实。此外，增设“是否需高年资介入”及“冲突处理总时长（分钟，从介入至事态平息）”两项指标，旨在评估模型对护理资源利用效率的影响。

(3) 五习惯医患沟通评定量表（5HCS）：该量表由 Cole

等编制,用于从患者/家属视角评估医护人员的沟通技能与质量^[12]。中文版量表具有良好的信效度,其 Cronbach's α 系数为 0.92^[13]。量表包含建立关系、引出观点、表达共情等 5 个维度,共 21 个条目,采用 Likert 5 级评分。总分范围 21~105 分,分数越高代表家属感知的沟通质量越好。

(4) 育儿胜任感量表 (PSOC): 该量表由 Gibaud-Wallston 和 Wandersman 编制,用于评估父母在育儿角色中的感受^[14]。本研究选用其中的“满意度”分量表(9 个条目),评估家长对所接受的护理支持及自身参与到护理决策过程中的满意程度。该分量表采用 Likert 6 级评分,中文版的 Cronbach's α 系数为 0.87^[15],分数越高表明家长满意度越高。

(5) 护士工作压力量表 (NSS): 该量表常用于评估中国背景下护士的工作压力来源及强度,由李小妹等编制^[16]。量表包含工作负荷、人际关系、角色冲突等 7 个维度,共 29 个条目,采用 Likert 4 级评分。总分越高表明护士感知到的工作压力越大。该量表的 Cronbach's α 系数为 0.90。

2.6 资料收集与质量控制

为确保研究质量,本研究实施了三项质控措施:(1) 培训一致性:统一说明研究流程,仅对干预组进行系统操作培训;资料收集由经标准化培训的独立研究生担任。(2) 定义与记录标准化:明确“沟通冲突”操作性定义,实行护士长与高年资护士交叉核对机制,并每周随机复核 20%记录以减少偏倚。

(3) 评估者盲法:数据录入与统计分析人员对分组情况保持盲态,确保分析客观性。

2.7 统计学方法

数据整理为 CSV 格式,采用 Python 3.9 (pandas, numpy, scipy.stats, pingouin) 进行分析。计量资料经 Shapiro-Wilk 检验正态性:符合者以均数 \pm 标准差描述,行独立样本 t 检验;非正态者以中位数(四分位数间距)描述,行 Mann-Whitney U 检验。计数资料以频数(百分比)描述,行 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法(理论频数 <5 时)。重复测量数据行重复测量方差分析,若未通过球形度检验则采用 Greenhouse-Geisser 校正。所有检验均为双侧, $P<0.05$ 视为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 两组研究对象一般资料比较

本研究共发放问卷 140 份,最终回收有效问卷 132 份,总有效回收率为 94.3%。干预组失访 2 例,对照组失访 6 例。最终干预组纳入分析 68 例,对照组 64 例。对两组研究对象的一般资料进行均衡性检验,结果显示,两组在患儿年龄、性别、主要诊

断,家长年龄、文化程度,以及护士工作年限、职称等方面,差异均无统计学意义 ($P>0.05$),基线资料具有可比性(见图表 2)。

变量	分类/项目	干预组 (n=68)	对照组 (n=64)	统计量 (t/ χ^2)	P 值
患儿资料					
年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	-	4.51 \pm 2.53	4.63 \pm 2.61	-0.27	0.789
性别 [n(%)]	男	38 (55.9%)	36 (56.3%)		
	女	30 (44.1%)	28 (43.7%)	0.002	0.968
主要诊断 [n(%)]	呼吸系统疾病	40 (58.8%)	38 (59.4%)		
	消化系统疾病	18 (26.5%)	17 (26.6%)	0.004	0.998
	其他	10 (14.7%)	9 (14.1%)		
家长资料					
年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	-	33.54 \pm 5.01	33.81 \pm 5.23	-0.3	0.768
文化程度 [n(%)]	高中及以下	15 (22.1%)	14 (21.9%)		
	大专/本科	45 (66.2%)	42 (65.6%)	0.001	0.999
	硕士及以上	8 (11.8%)	8 (12.5%)		
与患儿关系 [n(%)]	母亲	48 (70.6%)	45 (70.3%)		
	父亲	15 (22.1%)	14 (21.9%)	0.002	0.999
	祖辈/其他	5 (7.4%)	5 (7.8%)		
护士资料					
工作年限 (年, $\bar{x}\pm s$)	-	7.51 \pm 4.02	7.19 \pm 4.25	0.43	0.666
职称 [n(%)]	护士	20 (29.4%)	19 (29.7%)		
	护师	35 (51.5%)	33 (51.6%)	0.002	0.999
	主管护师	13 (19.1%)	12 (18.8%)		

图表 2 两组研究对象的一般资料以及统计学指标

3.2 两组护患沟通冲突发生率及处理效率比较

在为期 6 个月的干预期内,干预组共记录到沟通冲突事件 8 起,发生率为 11.8%(8/68);对照组共记录到 17 起,发生率为 26.6%(17/64)。两组发生率差异具有统计学意义 ($\chi^2=4.58$, $P=0.032$)。在发生的冲突事件中,干预组需要护士长/高年资护士介入的比例为 37.5%(3/8),低于对照组的 58.8%(10/17),但差异未达到统计学显著水平 (Fisher's exact test, $P=0.283$)。干预组冲突事件的平均处理时长为 (18.35 \pm 5.10) min,显著短于对照组的 (26.82 \pm 8.75) min ($t=-3.16$, $P=0.003$)。

3.3 两组干预前后各量表得分比较

对两组研究对象在干预前后 (T0,T1) 的 5HCS、PSOC 满意度及 NSS 得分进行重复测量方差分析。结果显示,在 5HCS 总分、PSOC 满意度得分和 NSS 总分上,组间效应、时间效应以及组间与时间的交互效应均有统计学意义 (均 $P<0.05$)。进一步进行简单效应分析发现,干预后 (T1),干预组的 5HCS 得分和 PSOC 满意度得分均显著高于对照组,而 NSS 得分显著低于对照组 ($P<0.05$),差异具有统计学意义 (见图表 3)。

量表	组别	干预前 (T0)	干预后 (T1)
5HCS (沟通质量)	干预组 (n=68)	75.41 \pm 8.12	84.15 \pm 8.02
	对照组 (n=64)	76.05 \pm 8.35	77.93 \pm 8.61
PSOC (育儿满意度)	干预组 (n=68)	38.69 \pm 5.15	44.58 \pm 5.10
	对照组 (n=64)	39.13 \pm 5.28	40.05 \pm 5.33
NSS (护士压力)	干预组 (n=68)	65.24 \pm 7.91	57.31 \pm 7.88
	对照组 (n=64)	64.78 \pm 8.13	65.59 \pm 8.17

图表 3 两组干预前后各量表得分比较

3.4 典型案例分析

在研究过程中,记录了多个典型案例。例如,一名 4 岁哮喘患儿入院后,家长因对雾化吸入操作流程不了解而产生焦虑,多次询问护士操作细节。护士使用 MAS 系统触发“雾化操作解释”场景后,立即向护士端提供标准化解释步骤和共情话术。最终,家长情绪得到安抚,冲突得以化解。另一个案例是,一名高龄患儿 (12 岁) 因反复穿刺失败,家长情绪激动并质疑护士专业能力。护士启动 MAS 系统后,系统不仅推送了“共情-承认-行动”的沟通策略,还向管理端智能体发送预警信号,提醒护士长关注该家庭。护士长随后主动与家长沟通,解释穿刺难度并安排高年资护士操作,最终化解了潜在的冲突升级。

4 讨论

本研究创新性地多智能体系统(MAS)理论应用于儿科护患沟通冲突这一护理管理的“软肋”问题,通过构建并应用一个三维协同的干预模型,取得了积极效果。与以往宏观的“互联网+护理”研究不同^[8],本研究聚焦于临床沟通的微观、瞬时、高张力场景,其作用机制与实践价值值得深入探讨。

4.1 从“应激性辩解”到“结构化共情”:MAS在重塑护士首轮沟通行为模式中的作用

本研究显示,干预组沟通冲突显著降低,核心在于MAS模型重塑了护士的首轮应对行为。面对家长指责(如质疑穿刺),护士本能易将解释误读为“推卸责任”。MAS模型作为“行为脚手架”,在冲突瞬间推送“共情—承认—行动”范式,帮助护士在高负荷下抑制杏仁核驱动的防卫反应,激活前额叶主导的专业共情模式。这使护士能迅速表达共情而非自我辩护,从而赢得关键信任空间。

4.2 从“信息孤岛”到“情境化知识流”:MAS在弥合护患认知鸿沟中的精准赋能

研究表明,干预组沟通质量与家长满意度显著提升,不仅源于行为改善,更得益于模型实现的“精准赋能”。传统互动常因时机与形式错配导致知识传递失效(如事后口头解释难消家长“报复”疑虑)。本模型通过家长端智能体,依据冲突标签在安抚后推送适配内容(如原理动画),构建“情境化知识流”,实现知识的“精准滴灌”,有效管理家长因未知产生的恐惧与“灾难化”联想。这将专业知识转化为即时可视的公共资源,为践行FCC“信息共享”原则提供了有效技术路径。

4.3 从“人力调度”到“智能协同”:MAS在优化高负荷环境下护理资源配置中的应用潜力

本研究显示,干预组护士工作压力显著降低,冲突处理效率(介入比例、时长)明显优于对照组,这归功于模型对团队协作模式的优化。针对传统求助方式低效unreliable的痛点,

MAS模型构建了数字化“神经网络”:一线护士可一键触发支援,系统依据事件优先级与技能标签,将需求精准推送给最合适的在线高年资护士。这种智能协同确保了资源快速到位,不仅提升了解决效率,更强化了护士的“组织支持感”^[18]。这种“非孤军奋战”的心理资本,是缓解职业倦怠、提升工作满意度的关键。

4.4 研究局限性

本研究存在以下局限性:首先,样本量较小(仅132对护患组合),可能影响统计效力,无法检测小效应量。其次,干预时间较短(仅6个月),长期效果(如护士依赖性、系统稳定性)未得到验证。第三,研究采用非随机对照设计,可能存在潜在混杂因素,如两组病区的患者构成、护士工作习惯等差异。第四,技术依赖风险未充分评估,如系统故障时的备用方案、网络中断时的应对措施等。最后,未深入探讨文化适应性问题,如不同地区或基层医院的政策差异、资源限制对模型应用的影响。

5 结论

本研究成功构建并验证了基于多智能体系统的儿科护患沟通冲突干预模型。结果显示,该模型通过重塑护士首轮行为、构建情境化知识流、预警潜在风险及优化团队协同,有效降低了冲突发生率,提升了沟通质量与家长满意度,并缓解了护士工作压力。在政策与理论层面,该模型契合“互联网+护理服务”导向,弥补了传统FCC模式在信息传递上的不足;同时响应《医疗工作场所防止暴力行为中国版指南》,成为技术辅助的“事前防范”工具。

鉴于本研究尚处于可行性验证阶段,未来需通过大规模RCT进一步确证其效果,并重点关注长期效应、跨文化适用性、技术稳定性及经济可行性。本研究为“互联网+”背景下的智慧护理提供了实证依据,为构建和谐护患关系及发展智慧化FCC模式开辟了新技术路径。

参考文献:

- [1] Coyne I,O'Mathúna DP,Gibson F,et al.Interventions for promoting participation in shared decision-making for children and adolescents with cancer.Cochrane Database Syst Rev.2016;2016(9):CD008970.
- [2] 孙红,陆虹,李峥,等.儿科病房护患沟通冲突的质性研究[J].中华护理杂志,2014,49(8):938-941.
- [3] Aiken LH,Sloane DM,Bruyneel L,et al.Nurse staffing and education and hospital mortality in nine European countries:a retrospective observational study[J].The Lancet,2014,383(9931):1824-1830.
- [4] Kuo DZ,Houtrow AJ,Arango P,et al.Family-centered care:current applications and future directions in pediatric health care[J].Matern Child Health J,2012,16(2):297-305.
- [5] Zandbelt LC,Smets EM,Oort FJ,et al.Patient participation in the medical specialist encounter:a systematic review[J].Med Decis Making,2007,27(1):44-63.
- [6] Lamiani G,Barello S,Browning DM,et al.The results of a consensus-building conference on the role of communication in the delivery of

- safe and effective pediatric non-specialized palliative care[J].BMC Palliat Care,2012,11:10.
- [7] Wooldridge M.An introduction to multiagent systems[M].2nd ed.John Wiley&Sons,2009.
- [8] Topaz M,Ronquillo C,Peltonen LM,et al.Nurse informaticians report low satisfaction and multi-level concerns with current electronic health records[J].Nurs Inq,2017,24(1):e12166.
- [9] Robert N.Artificial intelligence in nursing:A new frontier for patient care[J].Nurs Manage,2019,50(12):10-12.
- [10] 魏媛媛.交互设计初探[J].美术大观,2016(5):113.
- [11] 刘爱军,杜晓霞.人际沟通技巧培训对改善儿科护患关系及患儿家属满意度的影响[J].中国实用护理杂志,2016,32(33):2603-2606.
- [12] Cole SA,Bird J.The medical interview:the three-function approach[M].3rd ed.Elsevier Health Sciences,2013.
- [13] 刘云霞,张静.五习惯医患沟通评定量表中文版的信效度检验[J].中华护理杂志,2015,50(12):1456-1460.
- [14] Johnston C,Mash EJ.A measure of parenting satisfaction and efficacy[J].Journal of clinical child psychology,1989,18(2):167-175.
- [15] 王静, 席淑华.中文版育儿胜任感量表在 0~3 岁婴幼儿母亲中应用的信效度研究[J].中华护理杂志,2012,47(5):435-437.
- [16] 李小妹,刘彦君.护士工作压力源量表的编制及信度效度检测[J].中华护理杂志,2000,35(12):756-758.