

虚拟现实远程探视系统在重症监护病房探视中的应用研究

许珊珊, 许 单*

南昌大学第一附属医院急诊科, 江西 南昌

收稿日期: 2025年9月16日; 录用日期: 2025年10月9日; 发布日期: 2025年10月20日

摘 要

目的: 探讨虚拟现实(VR)远程探视系统在重症监护病房(ICU)中的应用效果, 包括其对医院感染率、家属心理状态及医护人员工作满意度的影响。方法: 采用便利抽样法, 选取2024年1月至12月我院急诊ICU收治的240例急性创伤患者, 分为对照组(传统探视模式, $n = 120$)和试验组(VR远程探视模式, $n = 120$)。对照组家属穿戴隔离装备进入病房探视, 试验组通过5G-VR智慧平台实现远程沉浸式探视。比较两组医院感染率、家属焦虑程度(SAS评分)和满意度(危重患者家属满意度量表), 以及医护人员工作满意度(明尼苏达工作满意度问卷)。结果: 试验组医院感染率为3.65%, 显著低于对照组的8.47% ($P = 0.033$); 家属焦虑评分试验组(39.40 ± 10.83)低于对照组(48.10 ± 12.89), 满意度评分试验组(93.59 ± 4.62)高于对照组(88.83 ± 4.67) (均 $P < 0.001$); 医护人员工作满意度试验组(89.88 ± 2.85)高于对照组(85.15 ± 4.09) ($P < 0.001$)。结论: VR远程探视系统可有效降低ICU医院感染风险, 缓解家属焦虑情绪, 提升家属及医护人员满意度, 是一种安全、高效且人文关怀突出的智慧探视模式。

关键词

虚拟现实, 探视, 重症监护病房, 院感

Research on the Application of Virtual Reality Remote Visitation System in Intensive Care Unit Visits

Shanshan Xu, Dan Xu*

Department of Emergency Medicine, The First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang Jiangxi

Received: September 16, 2025; accepted: October 9, 2025; published: October 20, 2025

*通讯作者。

文章引用: 许珊珊, 许单. 虚拟现实远程探视系统在重症监护病房探视中的应用研究[J]. 护理学, 2025, 14(10): 1833-1838.
DOI: 10.12677/ns.2025.1410244

Abstract

Objective: To investigate the application effect of a virtual reality (VR) remote visitation system in the intensive care unit (ICU), including its impact on the hospital infection rate, the psychological status of family members, and the work satisfaction of healthcare staff. **Methods:** Using a convenience sampling method, 240 acute trauma patients admitted to the emergency ICU of our hospital from January to December 2024 were selected and divided into a control group (traditional visitation mode, $n = 120$) and an experimental group (VR remote visitation mode, $n = 120$). Family members in the control group wore protective equipment for in-room visits, while the experimental group utilized a 5G-VR smart platform for remote immersive visits. The hospital infection rates, family anxiety levels (SAS score), satisfaction (Critical Care Family Satisfaction Survey), and healthcare staff job satisfaction (Minnesota Satisfaction Questionnaire) were compared between the two groups. **Results:** The hospital infection rate in the experimental group was 3.65%, significantly lower than that in the control group (8.47%) ($P = 0.033$); the family anxiety score was lower in the experimental group (39.40 ± 10.83) than in the control group (48.10 ± 12.89), and the satisfaction score was higher in the experimental group (93.59 ± 4.62) than in the control group (88.83 ± 4.67) (both $P < 0.001$); healthcare staff job satisfaction was higher in the experimental group (89.88 ± 2.85) than in the control group (85.15 ± 4.09) ($P < 0.001$). **Conclusion:** The VR remote visitation system can effectively reduce the risk of hospital infection in the ICU, alleviate family anxiety, and improve the satisfaction of both family members and healthcare staff, representing a safe, efficient, and human-centered smart visitation model.

Keywords

Virtual Reality, Visitation, Intensive Care Unit, Hospital-Acquired Infection

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

重症监护病房(ICU)是救治危重患者的核心场所,患者免疫力低下,是医院感染的高危人群。为降低感染风险,特别是在 COVID-19 疫情后,严格限制或停止家属面对面探视已成为重要防控措施[1][2]。然而,这一举措在保障环境安全的同时,也带来了显著的弊端。探视的中断切断了患者重要的情感支持来源,易导致其产生焦虑、恐惧、谵妄等一系列心理问题,不利于康复[3]。同时,家属因无法了解患者情况而易产生焦虑与不信任,阻碍了有效的医患沟通。欧洲重症监护医学会倡导的 eCASH 理念强调,最大化的人文关怀是改善患者预后的关键,而家属的参与是实现这一目标的核心环节[4]。这一矛盾亟需一种创新的解决方案。虚拟现实(VR)技术结合第五代移动通信技术(5G)的高速、低延迟特性,为构建“无接触式”沉浸式远程探视系统提供了可能。VR 远程探视允许家属通过头显设备实时观察患者状况并进行沟通,既能严格规避感染风险,又能有效满足双方的情感需求,符合国家“互联网 + 医疗健康”的政策导向[5]-[7]。

目前,国内已有医疗机构(如浙大二院)率先开展了 5G + VR 探视的实践探索,初步证实了其在满足情感需求、维持环境安全方面的优势[8]-[10]。然而,该模式在本省的研究与应用尚属空白。因此,本研究旨在结合本省实际情况,探讨 VR 远程探视系统在 ICU 应用的可行性与效果,旨在为构建既安全又充满人文关怀的智慧探视新范式提供本土化参考依据。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

便利抽样选取我院急诊 ICU 2024 年 1 月~2024 年 12 月收治的急性创伤患者。2024 年 1 月~2024 年 6 月的患者为对照组，2024 年 7 月~2024 年 12 月患者为试验组。每组 120 例，均自愿参加，且签署知情同意书。

2.2. 纳入及排除标准

- (1) 患者纳入标准：① 入住 ICU 时间超过 48 小时；② 得到患者的知情同意及配合。
- (2) 患者排除标准：① 意识不清，无法沟通患者；② 无法联系近亲属的患者。
- (3) 家属入选标准：① 能熟练使用智能手机；② 签署知情同意书并配合。
- (4) 家属排除标准：① 语言、文字沟通障碍。

2.3. 干预方案

对照组采用传统探视模式：由护士在谈话间缓冲区备齐家属探视用隔离衣、一次性帽子、口罩、鞋套，在探视前 10 min 指导家属穿戴整齐合格，手卫生后进入 ICU 到患者就住床单位旁探视，探视期间不允许家属间轮替。

实验组搭建 5G-ICU 互联网综合应用智慧平台，包含 VR 360°全景相机，5G 网络，VR 直播平台，VR 眼镜，智能手机 APP 终端(图 1)。清醒患者在责任护士协调下由患者本人及主要联络人共同决定线上视频探视时间，每日探视 1 次，15 min/次。家属通过智能手机 APP 终端与智慧终端前的患者进行视频交流，分管患者的医疗组成员在患者端参与沟通解答。对于在外地或外国无法到场的非主要联络家属，提供用户操作指南和探视密码，在探视时间内登录智慧平台，与主要联络家属共同探视患者进行情感互动。

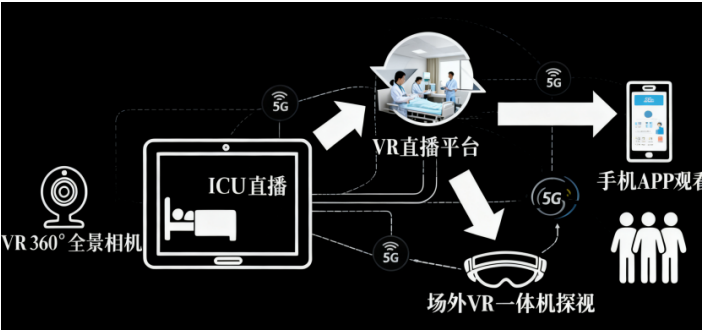


Figure 1. Functional scene of VR visit
图 1. VR 探视的功能场景

2.4. 评价指标

- (1) ICU 医院感染发生情况：

采用医院感染管理分别对对照组、实验组干预期间的 ICU 患者(含转出 48 h 内发生感染的患者)进行医院感染目标性监测结果与病历中患者医院感染的临床资料进行核对，核准后记录医院感染发生例次，参照《医院感染监测规范》[3]中的计算公式对感染率进行计算：病例(例次)感染发病率 = 感染患者(例次)数/处在危险中患者数 × 100%。

- (2) 家属焦虑程度及满意度：

采用焦虑自评量表(Self-Rating Anxiety Scale, SAS)对患者家属进行焦虑程度评定，含 20 个条目，应用 Likert 4 级评分法，分数越高，表示患者焦虑感受越强烈。50~59 分为轻度焦虑，60~69 分为中度焦虑，70 分及以上为重度焦虑。采用标准汉化的危重症患者家属满意度量表进行满意度测评，量表含 20 题，计分方法为 1 分很不满意到 5 分很满意，总分 20~100 分，分值越高代表家属的满意度越高。

(3) 医护人员的工作满意度：

采用 weiss 和 Dawis 编制的明尼苏达工作满意度问卷，该问卷包含内在工作满意度和外在工作满意度两个维度共 20 题，每题采用 Likert 5 点计分法，1 表示“非常不满意”，5 表示“非常满意”，总分 20~100 分，分数越高代表满意度工作满意度越高。

2.5. 统计学方法

采用 Excel 2019 进行资料的录入，双人录入，以保证资料正确无误；SPSS 26.0 软件对数据进行分析，符合正态分布的计量资料采用 t 检验进行组间比较，计数资料采用频数、构成比、率表示，组间比较采用卡方检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 干预前后 ICU 医院感染发生情况

干预组住院感染率为 3.65%，对照组达到了 8.47%，干预组的感染发生率低于对照组，差异有统计学意义(P < 0.05) (见表 1)。

Table 1. Incidence of ICU-acquired infections before and after intervention
表 1. 干预前后 ICU 医院感染发生情况

组别	住院人数	感染人数	感染率
干预组	120	9	3.65%
对照组	120	16	8.47%
χ^2		4.560	
P		0.033	

3.2. 干预前后家属焦虑程度及满意度

干预组的家属焦虑程度得分(39.40 ± 10.83)低于对照组 48.10 ± 12.89，家属满意度高于对照组 88.83 ± 4.67，差异有统计学意义(P < 0.05) (见表 2)。

Table 2. Family anxiety levels and satisfaction before and after intervention
表 2. 干预前后家属焦虑程度及满意度

组别	例数	家属焦虑程度	家属满意度
干预组	120	39.40 ± 10.83	93.59 ± 4.62
对照组	120	48.10 ± 12.89	88.83 ± 4.67
t 值		5.662	7.939
P 值		0.000	0.000

3.3. 干预前后医护人员的工作满意度

干预组的工作满意度得分(89.88 ± 2.85)高于对照组(85.15 ± 4.09)，差异有统计学意义($P < 0.05$) (见表3)。

Table 3. Job satisfaction among healthcare personnel before and after the intervention
表 3. 干预前后医护人员的工作满意度

组别	例数	工作满意度
干预组	26	89.88 ± 2.85
对照组	26	85.15 ± 4.09
t 值		4.903
P 值		0.000

4. 讨论

本研究通过比较传统探视模式与虚拟现实(VR)远程探视系统在重症监护病房(ICU)中的应用效果，发现 VR 远程探视模式在降低医院感染率、改善家属焦虑程度及满意度、提升医护人员工作满意度方面均优于传统模式。以下结合研究结果进行讨论。

4.1. VR 远程探视系统降低医院感染率的机制

本研究结果显示，干预组(VR 远程探视组)的医院感染率为 3.65%，显著低于对照组的 8.47% ($P = 0.033$)。这一差异可能与 VR 技术实现了“无接触式”探视密切相关。传统探视模式需家属穿戴隔离装备进入 ICU，尽管采取了防护措施，但仍可能引入外部病原体，增加交叉感染风险。而 VR 系统通过 5G 网络和全景相机实现了远程沉浸式探视，彻底避免了人员直接接触，符合 ICU 感染控制的核心原则[11]。这一结果与熊小妹等人的报道一致，进一步验证了 VR 探视在感染防控中的优势[12]。

4.2. 家属焦虑与满意度的改善

家属焦虑程度评分显示，干预组(39.40 ± 10.83)显著低于对照组(48.10 ± 12.89) ($P < 0.001$)。同时，家属满意度干预组(93.59 ± 4.62)高于对照组(88.83 ± 4.67) ($P < 0.001$)。这一结果支持了 VR 探视在缓解家属心理压力方面的作用。传统探视中断后，家属因信息缺失易产生焦虑和不信任感。VR 系统通过实时视频互动提供了更直观的患者状态信息，增强了家属的参与感和控制感，符合 eCASH 理念中“家属参与是人文关怀核心”的观点[13]。此外，系统支持多地家属同时登录，突破了时空限制，尤其满足了无法到场家属的情感需求，从而整体提升了满意度。

4.3. 医护人员工作满意度的提升

医护人员工作满意度在干预组(89.88 ± 2.85)显著高于对照组(85.15 ± 4.09) ($P < 0.001$)。这可能源于 VR 探视优化了工作流程：一方面减少了协助家属穿戴防护用具、引导进入病房等繁琐环节，降低了工作量；另一方面，通过平台化沟通，医护人员可更高效地集中解答家属疑问，减少了重复性解释工作[14]。此外，感染风险的降低也间接减轻了医护人员的防控压力，提升了工作环境的舒适度。

4.4. 研究的创新性与局限性

本研究创新性地在本省范围内验证了 VR 远程探视系统的可行性和有效性，为“互联网 + 医疗健

康”政策在 ICU 场景的落地提供了本土化依据。系统整合了 5G 低延迟特性与 VR 沉浸式体验,在保障安全的同时提升了人文关怀质量,符合智慧医疗的发展方向。然而,本研究仍存在一定局限性:首先,样本来源于单中心,且未采用随机分组设计,可能存在选择偏倚,影响结果的普适性;其次,干预时间较短,未能评估长期效果;最后,VR 设备的使用成本和技术适应性可能限制其推广。未来研究可扩大样本量、延长观察期,并进一步分析经济成本效益。

5. 小结

VR 远程探视系统作为一种创新探视模式,能够有效降低 ICU 医院感染率,改善家属心理状态,提升医护人员工作满意度,具有较高的临床推广价值。后续需多中心协作优化技术细节,并探索其在其他危重症场景中的应用潜力。

基金项目

江西省教育厅科学技术研究项目(项目编号: GJJ210224); 江西省卫健委科技计划项目(项目编号: 202210260)。

参考文献

- [1] 徐雯, 谢超, 孙红果, 等. ICU 探视行为管理的研究与效果观察[J]. 中国医学创新, 2016, 13(18): 89-92.
- [2] Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., *et al.* (2020) A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*, **382**, 727-733. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2001017>
- [3] Baumgarten, M. and Poulsen, I. (2015) Patients' Experiences of Being Mechanically Ventilated in an ICU: A Qualitative Metasynthesis. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, **29**, 205-214. <https://doi.org/10.1111/scs.12177>
- [4] Vincent, J., Shehabi, Y., Walsh, T.S., Pandharipande, P.P., Ball, J.A., Spronk, P., *et al.* (2016) Comfort and Patient-Centred Care without Excessive Sedation: The Ecash Concept. *Intensive Care Medicine*, **42**, 962-971. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4297-4>
- [5] 国务院办公厅关于促进“互联网 + 医疗健康”发展的意见[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2018(14): 9-13.
- [6] 关于深入开展“互联网 + 医疗健康”便民惠民活动的通知[J]. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公报, 2018(7): 4-7.
- [7] 赵伟, 卢清君. 医院 5G 网络建设标准《基于 5G 技术的医院网络建设标准》专家解读[J]. 实用临床医药杂志, 2020, 24(1): 1-6.
- [8] 李强, 田雨, 张旻海, 等. 构建基于 5G 通讯技术的大型社会活动医疗急救保障系统[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(10): 1231-1236.
- [9] 葛芳民, 李强, 林高兴, 等. 基于 5G 技术院前-院内急诊医疗服务平台建设的研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(10): 1223-1227.
- [10] 何进椅, 黄廷烽, 陈敬宇, 等. 5G 网络技术在疫情常态化防控下 ICU 探视的应用研究[J]. 创伤与急诊电子杂志. 2020, 8(4): 217-222.
- [11] Ahmed, A.E., Alsunusi, O.A., Alamer, H.A., Shubayli, E.A., Alqahtani, H.A., Juraybi, R.K., *et al.* (2025) Effectiveness of Telemedicine Interventions for Infection Prevention and Control: A Systematic Review. *Cureus*, **17**, e82075. <https://doi.org/10.7759/cureus.82075>
- [12] 熊小妹, 段玉波, 郑志琴. “云探视”在 ICU 患者探视管理中的应用[J]. 医疗装备, 2023, 36(13): 115-117.
- [13] 卫平莲, 刘安诺. 虚拟现实技术联合小丑照护在门诊伤口换药患儿中的应用[J]. 军事护理, 2023, 40(4): 28-31.
- [14] Yuan, C., Xiao, Y., Wang, F., Wang, Y., Wang, Y. and Lin, F. (2023) The Effect of Video Visitation on Intensive Care Unit Patients and Family Members Outcomes during the COVID-19 Pandemic: A Randomised Controlled Trial. *Intensive and Critical Care Nursing*, **76**, Article 103394. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2023.103394>