

5G 赋能智慧虚拟现实技术在 ICU 患者谵妄干预中的应用

翁冬¹ 崔鸣欧² 蒋静¹

浙江省肿瘤医院¹肝胆胰外科,²ICU,浙江杭州 310000

通信作者:崔鸣欧, Email:weng5799@163.com

【摘要】目的 观察 5G 赋能智慧虚拟现实(VR)技术对重症监护病房(ICU)患者谵妄干预的效果,为 ICU 制定谵妄预防管理措施提供理论参考。**方法** 选择 2022 年 10 月至 2023 年 10 月浙江省肿瘤医院 ICU 收治的 84 例重症患者作为研究对象。根据干预方式不同将患者分为对照组和试验组,每组 42 例。对照组接受常规镇静、镇痛干预,试验组采用基于 5G 赋能智慧 VR 的干预措施。采用焦虑自评量表(SAS)评估患者的焦虑情绪;采用理查兹-坎贝尔睡眠量表(RCSQ)评估 ICU 患者的睡眠质量;采用意识模糊评估法(CAM)评估 ICU 患者的谵妄程度,比较两组患者 SAS 评分、RCSQ 评分(睡眠深度评分、入睡难度评分、觉醒次数评分、再入睡难度评分、整体睡眠质量评分)和 CAM 评分的差异。**结果** 干预前,两组患者焦虑情绪 SAS 评分、RCSQ 评分(睡眠深度评分、入睡难度评分、觉醒次数评分、再入睡难度评分、整体睡眠质量评分)、CAM 评分比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);干预后,两组患者焦虑情绪 SAS 评分和 CAM 评分均较干预前低明显降低,且干预后试验组 SAS 评分和 CAM 评分的降低程度较对照组更明显[SAS 评分(分): 32.36 ± 3.74 比 52.29 ± 4.14 ,CAM 评分(分): 2.25 ± 0.44 比 6.37 ± 1.05 ,均 $P < 0.05$];干预后试验组 RCSQ 评分(睡眠深度评分、入睡难度评分、觉醒次数评分、再入睡难度评分、整体睡眠质量评分)均较对照组明显升高[睡眠深度评分(分): 17.13 ± 2.01 比 10.09 ± 1.14 ,入睡难度评分(分): 17.89 ± 1.78 比 9.45 ± 1.22 ,觉醒次数评分(分): 18.20 ± 1.58 比 10.66 ± 1.09 ,再入睡难度评分(分): 17.92 ± 1.83 比 11.51 ± 1.55 ,整体睡眠质量评分(分): 18.45 ± 1.41 比 10.24 ± 1.18 ,均 $P < 0.05$]。**结论** 5G 赋能智慧 VR 能减轻 ICU 患者焦虑情绪,改善睡眠质量,缓解谵妄症状,值得临床推广。

【关键词】 5G 赋能; 虚拟现实技术; 重症监护病房; 谵妄

基金项目:浙江省卫生健康科技项目(2022PY004)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.06.011

Application of 5G enabled virtual reality technology in the intervention of delirium in intensive care unit patients

Weng Dong¹, Cui Ming'ou², Jiang Jing¹

¹Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery, ²Intensive Care Unit, Zhejiang Cancer Hospital, Hangzhou 31000, Zhejiang, China

Corresponding author: Cui Ming'ou, Email:weng5799@163.com

【Abstract】Objective To observe the effect of 5G enabled intelligent virtual reality (VR) technology in the intervention of patients with delirium in intensive care unit (ICU), and to provide theoretical reference for the development of delirium prevention and management measures in ICU. **Methods** A total of 84 cases of critically ill patients admitted to the ICU of Zhejiang Cancer Hospital from October 2022 to October 2023 were selected as the study objects. All patients were divided into control group and experimental group according to different intervention methods, with 42 cases in each group. The patients in the control group received routine sedation and analgesia intervention, while the patients in the experimental group received intervention based on 5G enabled intelligent VR. The self-rating anxiety scale (SAS) was used to assess patients' anxiety. The Sleep quality of ICU patients was assessed by Richards-Campbell sleep questionnaire (RCSQ). The confusion assessment method (CAM) was used to assess the degree of delirium in ICU patients. The differences of SAS score, RCSQ score (sleep depth score, sleep difficulty score, wake frequency score, sleep back difficulty score, overall sleep quality score) and CAM score between the two groups were compared. **Results** Before intervention, there were no significant differences in SAS score, RCSQ score (sleep depth score, sleep difficulty score, wake frequency score, sleep back difficulty score, overall sleep quality score) and CAM score between the two groups (all $P > 0.05$). After intervention, the SAS scores and CAM scores in both groups were significantly lower than before intervention, after the intervention, the changes of SAS score and CAM score of the experimental group were more obvious than those of the control group (SAS score: 32.36 ± 3.74 vs. 52.29 ± 4.14 , CAM score: 2.25 ± 0.44 vs. 6.37 ± 1.05 , both $P < 0.05$). After the intervention, RCSQ scores of the experimental group (sleep depth scores, sleep difficulty scores, wake frequency scores, sleep back difficulty score, and overall sleep quality scores) were significantly higher than the control group (sleep depth score: 17.13 ± 2.01 vs. 10.09 ± 1.14 , sleep difficulty score: 17.89 ± 1.78 vs. 9.45 ± 1.22 , wake frequency score: 18.20 ± 1.58 vs. 10.66 ± 1.09 , sleep back difficulty score: 17.92 ± 1.83 vs. 11.51 ± 1.55 , overall sleep quality score: 18.45 ± 1.41 vs. 10.24 ± 1.18 , all $P < 0.05$). **Conclusion** 5G enabled intelligent VR technology can alleviate anxiety, improve sleep quality and relieve delirium in ICU patients, which is worthy of clinical promotion.

【Key words】 5G enabled; Virtual reality technology; Intensive care unit; Delirium

Fund program: Zhejiang Province Health Science and Technology Project (2022PY004)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.06.011

谵妄是重症监护病房(intensive care unit, ICU)较为常见的一种急性脑功能障碍综合征,其临床症状主要表现为意识功能出现障碍,记忆缺失,认知功能降低,定向力和睡眠觉醒周期发生变化,不仅导致ICU患者出现幻觉、妄想、焦虑等负性精神症状,同时会对患者的记忆、认知和心理造成持续性损伤,严重影响ICU患者的治疗效果和康复进程^[1-2]。传统的干预方法主要是依靠药物,但这种方法存在不良反应大、效果不稳定等问题。近年来,随着5G赋能智慧虚拟现实(virtual reality, VR)技术的应用为ICU患者谵妄的干预开辟了新的思路。随着人工智能、VR等高新技术的不断发展,5G赋能智慧VR已经在ICU谵妄干预中得到广泛应用^[3]。其中5G移动通信技术以其网络性能的优越性,满足了智慧VR对网络带宽和计算资源的要求,同时5G高速无线网络的覆盖范围广,可以为ICU提供更为稳定、可靠的高速网络环境^[4]。而智慧VR是将虚拟现实技术与人工智能技术相结合,通过头戴式显示器、手柄等设备,让患者进入一个虚拟的世界中,以达到减轻痛苦、缓解焦虑等的效果^[5]。本研究就ICU患者谵妄干预中应用5G赋能智慧VR的效果进行分析,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料:选择2022年10月至2023年10月本院ICU收治的84例重症患者作为研究对象。根据干预方式不同将患者分对照组和试验组,每组42例。对照组中男性21例,女性21例;年龄34~78岁,平均(58.62±5.18)岁;疾病类型:食管癌14例、胃癌12例、卵巢癌7例、脑瘤7例、淋巴瘤2例;试验组中男性22例,女性20例;年龄35~79岁,平均(59.13±5.21)岁;疾病类型:食管癌14例、胃癌12例、卵巢癌7例、脑瘤7例、淋巴瘤2例。两组性别、年龄、疾病类型等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),有可比性。

1.1.1 纳入标准:①入住ICU治疗时间 >6 h,伴镇痛、镇静指征;②意识清晰,生命体征良好,具备语言表达和沟通能力;③急性生理学与慢性健康状况评分II(acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)评分 >12 分;④通过本院医学伦理委员会审查并批准;⑤患者家属对本研

究均知情,并签署知情同意书。

1.1.2 排除标准:①伴严重精神分裂、意识障碍;②有吸毒史或严重药物依赖;③患者或家属依从性差,不愿配合相应护理干预工作;④死亡或中途转院。

1.2 干预方法

1.2.1 对照组:接受常规镇静、镇痛干预。严密检测危重症患者的各项生命体征指标,定期评估患者的意识水平,及时调整镇静、镇痛药物剂量,如遇病情突发变化,及时反馈给主治医师;定期给予患者翻身、医用振动排痰、气压治疗、吸痰等常规护理工作,每日2次责任护士和康复理疗师共同协助指导患者主被动运动等康复训练,加强营养评估。

1.2.2 试验组:采用基于5G赋能智慧VR的干预措施,具体如下:①分散患者注意力:ICU患者通常会感到焦虑和不安,5G赋能智慧VR可通过提供沉浸式的视听体验,根据患者日常喜好,选取适合收听或观看的音乐、剧集等,通过VR眼镜让患者能听到看到,将ICU患者的注意力从疾病和压抑环境中转移出来,帮助患者放松心态,减轻焦虑、抑郁等负面情绪,提高预后康复效果;②环境模拟:ICU环境通常会光线昏暗、声音嘈杂,外部环境可能会加重重症患者的谵妄症状,家属可录制视频,通过5G赋能智慧VR模拟患者熟悉的家庭场景,让重症患者在ICU中能看到熟悉的人、熟悉的环境,从而最大程度降低患者焦虑和恐惧心理,进而有助于缓解患者的谵妄症状;③情感调节:通过戴上VR头盔,患者可以进入一个虚拟的世界,如海底、森林或乡村风景等,从而分散他们的注意力,减轻焦虑感;此外,5G技术的高速传输和低延迟特性可以确保VR体验的流畅性和逼真感,进一步增强患者的沉浸感,进而起到良好的情感调节作用;④认知刺激:ICU谵妄患者可能出现认知功能下降,5G赋能智慧VR可以提供记忆游戏、智力挑战等认知刺激,帮助患者恢复和提高认知能力。医疗团队通过设计针对性的认知训练程序,帮助ICU患者恢复记忆,提高思维功能,如患者可通过VR游戏进行记忆训练,找出隐藏在虚拟环境中的物品,解决多个关联性逻辑问题等,在虚拟训练中刺激患者认知功能,从而预防谵妄的发生。

1.3 观察指标: ① 焦虑情绪: 采用焦虑自评量表 (self-rating anxiety scale, SAS) 评估患者的焦虑情绪, 量表涉及 20 项内容, 每项采用 1~4 分的 4 级评分法; 总评分=各项评分累加 × 1.25 (系数), 总分为 100 分, 评分越高表示患者的焦虑情绪越严重。SAS 量表信效度 Cronbach's α 系数为 0.847, 具有较高信效度^[6]; ② 睡眠质量: 采用理查兹-坎贝尔睡眠量表 (Richards-Campbell sleep questionnaire, RCSQ) 评估 ICU 患者的睡眠质量。RCSQ 睡眠评分量表包括睡眠深度、入睡难度、觉醒次数、再入睡难度和整体睡眠质量 5 个部分, 满分 100 分, 分数越高表示患者的睡眠质量越好。RCSQ 睡眠评分量表 Cronbach's α 系数为 0.895, 具有良好的信效度^[7]; ③ 谵妄程度: 采用意识模糊评估法 (confusion assessment method, CAM) 评价 ICU 患者的谵妄程度。CAM 量表内容包括急性发病、病情波动性变化、注意力不集中、思维混乱和意识水平变化等 4 个方面, 共计 10 个条目, 每条得分 0~2 分, 总分 20 分。谵妄评价标准: 0~1 分为正常; 2 分为轻度谵妄; 3~4 分为中度谵妄; 5~19 分为重度谵妄; CAM 评分越高表示患者谵妄程度越严重。CAM 量表 Cronbach's α 系数为 0.857, 具有良好的信效度^[8]。

1.4 统计学方法: 使用 SPSS 24.0 统计软件分析数据, 符合正态分布的计量数据以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用 *t* 检验; 计数资料以例 (率) 表示, 采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者干预前后焦虑情绪 SAS 评分的比较 (表 1): 干预前两组患者焦虑情绪 SAS 评分比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 干预后两组患者焦虑情绪 SAS 评分较干预前明显降低, 且干预后试验组明显低于对照组 ($P < 0.05$)。

组别	例数 (例)	SAS 评分 (分)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
		干预前	干预后		
对照组	42	79.45 ± 6.39	52.29 ± 4.14	14.916	0.000
试验组	42	78.66 ± 6.56	32.36 ± 3.74	36.239	0.000
<i>t</i> 值		0.396	27.726		
<i>P</i> 值		0.693	0.000		

2.2 两组患者干预后睡眠质量 RCSQ 评分的比较 (表 2): 试验组干预后睡眠深度、入睡难度、觉醒次

数、再入睡难度和整体睡眠质量评分均较对照组明显升高 (均 $P < 0.05$)。

组别	例数 (例)	睡眠深度 评分 (分)	入睡难度 评分 (分)	觉醒次数 评分 (分)	再入睡难度 评分 (分)	整体睡眠质量评分 (分)
对照组	42	10.09 ± 1.14	9.45 ± 1.22	10.66 ± 1.09	11.51 ± 1.55	10.24 ± 1.18
试验组	42	17.13 ± 2.01	17.89 ± 1.78	18.20 ± 1.58	17.92 ± 1.83	18.45 ± 1.41
<i>t</i> 值		19.744	25.347	25.457	17.322	28.939
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3 两组患者干预前后谵妄程度 CAM 评分的比较 (表 3): 干预前两组患者谵妄程度 CAM 评分差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 干预后两组患者谵妄程度 CAM 评分较干预前明显降低, 且干预后试验组明显低于对照组 ($P < 0.05$)。

组别	例数 (例)	CAM 评分 (分)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
		干预前	干预后		
对照组	42	12.94 ± 1.64	6.37 ± 1.05	21.865	0.000
试验组	42	13.09 ± 1.58	2.25 ± 0.44	42.833	0.000
<i>t</i> 值		0.427	23.453		
<i>P</i> 值		0.671	0.000		

3 讨论

随着信息化科技的不断进步和发展, 5G 赋能智慧 VR 已经在医疗行业中得到广泛应用。尤其在 ICU 中, 危重症患者常会出现谵妄症状, 不仅给医护人员的救治工作带来极大挑战, 也严重影响 ICU 患者的康复进程和预后质量^[9-10]。因此, 通过应用 5G 赋能智慧 VR 可为 ICU 谵妄患者提供一种全新的治疗方式和康复手段, 能有效减轻 ICU 患者的谵妄症状, 提高患者的康复率和生存率^[11]。研究表明, 5G 互联技术的高速传输和低延迟特性为 VR 在 ICU 患者的谵妄干预应用提供了良好的基础和保障。通过 5G 高速互联网络, 医护人员能实时监测 ICU 患者生理指标和病情变化, 尽早发现患者谵妄的发病迹象^[12]。同时, VR 可为 ICU 患者提供沉浸式的救治医疗环境, 帮助患者放松身心, 减轻焦虑、恐惧、抑郁等消极情绪, 进而降低患者谵妄的发病风险^[13]。

本研究显示, 两组患者干预前焦虑情绪 SAS 评分差异无统计学意义; 干预后两组患者焦虑情绪 SAS 评分较干预前明显降低, 且干预后试验组 SAS 评分明显低于对照组。说明 5G 赋能智慧 VR 能分散患者注意力, 减少重症患者的焦虑情绪, 调节不良

心理状态,进而有效预防谵妄的发生^[14]。本研究试验组干预后睡眠深度、入睡难度、觉醒次数、再入睡难度和整体睡眠质量评分均较对照组明显升高,说明 5G 赋能智慧 VR 可为 ICU 谵妄患者提供良好舒适的睡眠环境。通过沉浸式 VR 设备,患者可以进入一个虚拟的放松场景,如安静的花园、温暖的阳光或静谧的森林,帮助 ICU 患者减轻焦虑、恐惧心理,进而放松身心,改善睡眠质量^[15-16]。本研究结果显示,干预前两组患者谵妄程度 CAM 评分差异无统计学意义;干预后两组患者谵妄程度 CAM 评分较干预前明显降低,且干预后试验组 CAM 明显低于对照组。说明 5G 赋能智慧 VR 可减轻 ICU 患者的谵妄症状,提高其认知、思维和语音表达能力,改善康复效果和预后生活质量。分析原因,5G 赋能智慧 VR 可模拟各种真实场景,为患者提供沉浸式的体验^[17]。在谵妄干预过程中,医生利用 VR 创造特定的医疗康复场景,帮助患者放松身心,缓解内心焦虑、抑郁、恐惧等不良情绪^[16];通过制定专业的、有针对性的认知训练和康复活动,帮助 ICU 患者重新建立对现实世界的认知和理解^[18-19]。

综上所述,5G 赋能智慧 VR 在 ICU 患者谵妄干预中的应用潜力巨大,通过营造沉浸式康复医疗环境,可减轻患者的焦虑情绪,改善睡眠质量,进而缓解患者谵妄症状。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 宋娇,耿丽.虚拟现实技术在 ICU 重症病人谵妄预防中的应用研究进展[J].护理研究,2023,37(15):2755-2759. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2023.15.015.
- [2] 张山,崔薇,吴瑛.以智能化谵妄护理临床决策辅助支持系统为例探讨规则驱动的临床护理决策支持系统的基本组成[J].护理研究,2022,36(24):4464-4468. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2022.24.028.
- [3] Choi EJ, Choi YJ, Lee SW, et al. Effect of anesthetic method on incidence of delirium after total hip replacement arthroplasty in South Korea: a population-based study using National Health Insurance claims data [J]. Korean J Anesthesiol, 2020, 73 (1): 36-43. DOI: 10.4097/kja.19091.
- [4] 黄琦,关美娇,邹彬,等.机器学习模型预测心脏外科手术患者术后谵妄的有效性[J].临床麻醉学杂志,2023,39(4):363-369. DOI: 10.12089/j.ca.2023.04.005.
- [5] 陆宗庆,许耀华,张金,等.2010 至 2020 年 ICU 谵妄领域研究进展:基于知识可视化分析[J].中华危重病急救医学,2020,32(7):785-791. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200603-00435.
- [6] Hasemann W, Duncan N, Clarke C, et al. Comparing performance on the Months of the Year Backwards test in hospitalised patients with delirium, dementia, and no cognitive impairment: an exploratory study [J]. Eur Geriatr Med, 2021, 12 (6): 1257-1265. DOI: 10.1007/s41999-021-00521-4.
- [7] 刘苗,罗健,黄海燕,等.非药物干预预防 ICU 获得性谵妄相关系统评价的再评价[J].护理学杂志,2020,35(1):77-82. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2020.01.077.
- [8] 杨小彩,方少祥,全清霞,等.规范化分级早期康复方案在 ICU 机械通气患者中的应用研究[J].中国中西医结合急救杂志,2022,29(6):719-723. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.06.016.
- [9] Tiegges Z, Lowrey J, MacLulich AMJ. What delirium detection tools are used in routine clinical practice in the United Kingdom? survey results from 91% of acute healthcare organisations [J]. Eur Geriatr Med, 2021, 12 (6): 1293-1298. DOI: 10.1007/s41999-021-00507-2.
- [10] 龚娟,周洋,赵飞,等.生命项目干预方案对心脏外科术后患者 ICU 获得性谵妄和衰弱的干预效果[J].中国实用护理杂志,2023,39(8):580-586. DOI: 10.3760/cma.j.cn211501-20220624-01997.
- [11] 胡冬雪,王鑫,朱金霞,等.基于谵妄筛查量表与意识模糊量表的防护干预对 ICU 亚谵妄综合征的影响观察[J].护理实践与研究,2021,18(8):1182-1185. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9676.2021.08.022.
- [12] 金晶,秦彦雯,陆晔峰.综合性“转换”方案对肝移植患儿术后生活质量及自我管理能力的研究[J/CD].实用器官移植电子杂志,2022,10(2):129-134. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2022.02.007.
- [13] Zhang GX, Wang ZW, Wang DC, et al. A systematic review and meta-analysis of the correlation between operation time and postoperative delirium in total hip arthroplasty [J]. Ann Palliat Med, 2021, 10 (10): 10459-10466. DOI: 10.21037/apm-21-2190.
- [14] 陈先俊,李均凤,李书文,等.2013-2022 年重症超声领域研究进展-基于知识可视化分析[J].实用检验医师杂志,2022,14(2):168-173. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2022.02.015.
- [15] 王紫薇,张颖惠,张丽玉,等.ICU 颈脊髓损伤病人谵妄发生风险预测模型的构建与验证[J].护理研究,2023,37(18):3307-3313. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2023.18.013.
- [16] 朱怡,徐志国,秦兰芳,等.基于 CiteSpace 和 VOSviewer 的 ICU 谵妄研究文献可视化分析[J].全科护理,2023,21(7):885-889. DOI: 10.12104/j.issn.1674-4748.2023.07.005.
- [17] 邢焕民,朱世超,夏明,等.两种风险预测模型在预测 ICU 术后谵妄中的效果比较[J].中国临床护理,2022,14(3):133-137. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3768.2022.03.001.
- [18] 刘世卿,朱世超,夏明,等.河南省三级甲等医院 ICU 护士亚谵妄综合征知识、态度和行为现状[J].全科护理,2022,20(17):2400-2405. DOI: 10.12104/j.issn.1674-4748.2022.17.027.
- [19] 左晶晶,赵家惠,宋克春.应用循证护理理念带教 ICU 护生对其危重症疼痛、躁动和谵妄管理知行信的影响[J].河北北方学院学报(自然科学版),2023,39(8):22-26,31. DOI: 10.3969/j.issn.1673-1492.2023.08.006.

(收稿日期:2023-10-13)

(责任编辑:邸美仙)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中国中西医结合急救杂志》关于法定计量单位的写作要求

执行 GB 3100-1993《国际单位制及其应用》及 GB/T 3101/3102《有关量、单位和符号的一般原则/(所有部分)量和单位》的有关规定,具体执行可参照中华医学会杂志社编写的《法定计量单位在医学上的应用》第 3 版(人民军医出版社 2001 年出版)。量的名称应根据 GB/T 3102.8-1993《物理化学和分子物理学的量和单位》规定使用,如分子量应为相对分子质量。计量单位使用正体。注意单位名称与单位符号不可混用,如:ng·kg⁻¹·天⁻¹应改为 ng·kg⁻¹·d⁻¹;组合单位符号中表示相除的斜线多于 1 条时应采用负数幂的形式表示,如:ng/kg/min 应采用 ng·kg⁻¹·min⁻¹的形式;组合单位中斜线和负数幂亦不可混用,如前例不宜采用 ng/kg·min⁻¹的形式。量的符号一律采用斜体字,如体积的符号 V 应为斜体。血压及人体压力计量单位使用毫米汞柱(mmHg),在文中第一次出现时须注明 mmHg 与 kPa 的换算系数。