

eCASH 策略联合沉浸式虚拟现实技术在重症烧伤患者 镇痛镇静管理中的应用效果研究

邱翔^{1*}, 乐梦云²

¹南昌大学第一附属医院烧伤整形与创面修复医学中心 江西南昌

²南昌大学第一附属医院影像中心 江西南昌

【摘要】目的 探讨 ICU 早期舒适-充分镇痛-最小镇静-最大化人文关怀理念 (early Comfort using Analgesia, minimal Sedatives and maximal Humane care, eCASH) 策略联合沉浸式虚拟现实 (VR) 技术在重症烧伤患者镇痛镇静管理中的效果。**方法** 将 60 例重症烧伤患者随机分为对照组和观察组, 各 30 例。对照组实施 eCASH 镇痛镇静管理, 观察组联合沉浸式 VR 干预, 比较两组干预效果。**结果** 观察组镇静达标、停药后清醒及烧伤 ICU 时间更短, 镇痛镇静药物用量、24 h 镇痛次数、疼痛及焦虑评分、不良事件发生率更低, 躁动-镇静评分量表 (Richmond Agitation-Sedation Scale, RASS) 评分、心率和呼吸频率更平稳, 满意度更高 ($P < 0.05$)。**结论** eCASH 策略联合沉浸式 VR 技术可改善重症烧伤患者镇痛镇静效果, 减少药物用量及不良事件, 提高满意度。

【关键词】 重症烧伤; eCASH 理念; 虚拟现实技术; 镇痛镇静管理

【基金项目】 江西省卫健委科技计划项目 (202410205); 江西省教育厅科学技术研究项目 (GJJ2200120)

【收稿日期】 2026 年 7 月 5 日

【出刊日期】 2026 年 8 月 3 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20260391

A study on the application effect of eCASH strategy combined with immersive virtual reality technology in pain and sedation management for severe burn patients

Xiang Qiu^{1*}, Mengyun Le²

¹First Affiliated Hospital of Nanchang University, Burn and Plastic Surgery & Wound Healing Medical Center,
Nanchang, Jiangxi

²The Imaging Center of the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang, Jiangxi

【Abstract】Objective To investigate the effect of the early Comfort using Analgesia, minimal Sedatives and maximal Humane care (eCASH) strategy combined with immersive virtual reality (VR) technology in the analgesic and sedative management of severe burn patients. **Methods** Sixty severe burn patients were randomly divided into a control group and an observation group, with 30 cases each. The control group received eCASH analgesic and sedative management, while the observation group underwent combined immersive VR intervention. The intervention effects of both groups were compared. **Results** The observation group had shorter durations for achieving target sedation, post-discontinuation awakening, and burn ICU stay, lower doses of analgesic and sedative drugs, fewer 24-hour analgesic administrations, lower pain and anxiety scores, and reduced incidence of adverse events. Additionally, the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) score, heart rate, and respiratory rate were more stable, and satisfaction was higher in the observation group ($P < 0.05$). **Conclusion** The eCASH strategy combined with immersive VR technology can improve analgesic and sedative outcomes in severe burn patients, reduce drug dosage and adverse events, and enhance satisfaction.

【Keywords】 Severe burns; eCASH concept; Virtual reality technology; Analgesia and sedation management

前言

eCASH 策略强调早期舒适化、充分镇痛、最小化

镇静及最大化人文关怀, 可减少过度镇静、改善患者体验并促进康复^[1]。重症烧伤患者因皮肤损伤严重、疼痛

*通讯作者: 邱翔

明显,镇痛镇静管理尤为重要^[2]。传统药物镇痛虽有效,但易引起呼吸抑制、药物依赖等不良反应^[3],因此安全有效的非药物干预逐渐受到关注。VR 技术作为新兴非药物干预手段,可通过沉浸式虚拟环境分散患者注意力,减轻疼痛和焦虑^[4]。目前 VR 在重症烧伤患者中的规范化研究仍较少。基于此,本研究探讨 eCASH 策略联合 VR 技术在重症烧伤患者镇痛镇静管理中的应用效果,为临床实践提供参考。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选江西省某三甲医院烧伤中心 2024 年 1 月至 2026 年 1 月收治的 63 例重症烧伤患者,其中 3 例脱落,最终纳入 60 例。纳入标准:年龄 18~60 岁;烧伤总面积≥30%总体表面积(Total Body Surface Area, TBSA)且无严重复合伤;自愿参加并签署知情同意书。排除妊娠、免疫功能受损或长期服用镇静药物、镇痛镇静药物过敏、麻醉药物禁忌者^[5]。采用随机数字表分为对照组和观察组各 30 例;两组基线资料比较($P>0.05$),可比。本研究经医院伦理委员会批准,伦理编号:IIT【2024】临伦审第 699 号。

1.2 方法

1.2.1 对照组干预方法

对照组实施基于 eCASH 理念的镇痛镇静管理,由医生、护士及麻醉医生组成多学科团队,评估疼痛与躁动,予阿片类联合非阿片类药物镇痛,维持视觉模拟评分法(Visual Analogue Scale, VAS)≤3 分或重症监护疼痛观察工具(Critical-Care Pain Observation Tool, CPOT)≤3 分;RASS>1 分且排除相关诱因后,遵医嘱予右美托咪定镇静,维持 RASS -2~+2 分。

1.2.2 观察组干预方法

观察组在对照组基础上联合沉浸式 VR 干预。患者佩戴 PICO4 头戴式 VR 设备进入三维虚拟场景。换药前评估患者偏好,选择音乐放松等低刺激内容。每次干预不超过 30 min,期间观察头晕、恶心、视物不适等反应,必要时立即停止。换药前 30 min 评估疼痛和

镇静状态,并按医嘱调整药物;换药前 5 min 佩戴 VR 设备,换药过程中持续观察配合程度、生命体征和不适反应,动态调整用药,使 RASS 维持在-2~2 分。

1.3 观察指标

1.3.1 镇痛镇静效果

记录镇静达标时间、停药后清醒时间、烧伤 ICU 及总住院时间,并采用 RASS 评估镇静躁动程度;根据患者意识及表达能力选择 VAS 或 CPOT 评估疼痛,评分越高表示疼痛越重。

1.3.2 生命体征及焦虑、谵妄评估

于基线及换药后 2 h、8 h、16 h、24 h 记录心率、呼吸频率,并统计低血压、心动过缓发生情况。采用医院焦虑抑郁量表-焦虑分量表(Hospital Anxiety and Depression Scale-Anxiety subscale, HADS-A)评估焦虑水平,采用 ICU 意识模糊评估法(Confusion Assessment Method for the ICU, CAM-ICU)每日 8:00 及换药后即时评估谵妄状态。

1.3.3 镇静镇痛药物用量、不良事件及满意度

记录干预期间镇痛镇静药物使用情况,包括右美托咪定用量、阿片类镇痛药等效用量及 24 h 镇痛次数;记录 VR 相关不适、低血压、心动过缓、谵妄、医疗意外及药物不良反应等事件。随访第 28 天采用 Likert 5 级评分评估患者满意度,分值越高表示满意度越高。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 分析数据。符合正态分布的计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,t 检验;非正态分布资料以 M(P25, P75)表示,采用 Mann-Whitney U 检验。计数以 n(%)表示, χ^2 或 Fisher 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料的比较无显著差异($P>0.05$),表明基线可比详见表 1

2.2 两组镇痛镇静、药物用量、满意度及不良事件比较,详见表 2

2.3 两组患者不同时间点疼痛、镇静、焦虑评分及生命体征比较,详见表 3

表 1 两组患者一般资料的比较($\bar{x}\pm s$)

指标	观察组 (n=30)	对照组 (n=30)	t/ χ^2 值	P 值
年龄(岁)	43.87±12.04	43.00±12.11	t=0.278	0.782
男性[n(%)]	24(80.0%)	22(73.3%)	0.373	0.542
烧伤面积(%TBSA)	55.37±14.76	62.27±16.15	t=-1.727	0.090
BMI(kg/m ²)	22.89±2.23	23.35±2.57	t=-0.735	0.465

表 2 两组镇痛镇静、药物用量、满意度及不良事件比较 ($\bar{x}\pm s$)

指标	观察组 (n=30)	对照组 (n=30)	t 值	P 值
镇静达标时间 (min)	18.71±4.83	28.25±4.02	t8.316	<0.001
停镇静药后清醒时间 (min)	39.07±8.54	51.86±8.02	5.983	<0.001
烧伤 ICU 时间 (d)	16.47±7.39	21.02±8.82	2.162	0.035
右美托咪定用量 ($\mu\text{g/kg/24h}$)	12.34±2.53	14.78±1.84	4.266	<0.001
阿片类镇痛药等效用量 (mg/d)	58.10±8.33	74.43±8.69	7.432	<0.001
镇痛次数 (次/24h)	1.97±0.93	2.90±1.32	3.165	0.002
满意度评分 (分)	4.07±0.37	3.17±0.53	7.653	<0.001
不良事件和并发症发生率[n (%)]				
低血压	2 (6.7%)	10 (33.3%)	$\chi^2=6.667$	0.010
心动过缓	1 (3.3%)	8 (26.7%)	Fisher 精确检验	0.026
谵妄	3 (10.0%)	12 (40.0%)	$\chi^2=7.200$	0.007
医疗意外	1 (3.3%)	8 (26.7%)	Fisher 精确检验	0.026
VR 相关晕动症/头晕恶心	2 (6.7%)	0 (0.0%)	Fisher 精确检验	0.492
药物相关不良反应	2 (6.7%)	9 (30.0%)	$\chi^2=5.455$	0.020

表 3 两组患者不同时间点评分及生命体征比较 ($\bar{x}\pm s$)

指标	组别/统计量	基线	2 h	8 h	16 h	24 h
疼痛评分 (分)	观察组	7.69±0.64	5.45±0.69	4.66±0.79	4.07±0.92	3.63±0.89
	对照组	8.04±0.79	6.68±1.01	6.31±0.86	6.04±0.95	5.55±0.86
	t 值	-1.893	-5.497	-7.736	-8.169	-8.508
	P 值	0.063	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
RASS 评分 (分)	观察组	0.80±0.89	-0.20±0.76	0.03±0.61	-0.23±0.50	-0.03±0.56
	对照组	0.87±0.82	0.77±0.73	0.53±0.63	0.43±0.68	0.33±0.55
	t 值	-0.302	-5.027	-3.114	-4.319	-2.576
	P 值	0.763	<0.001	0.003	<0.001	0.013
HADS-A 焦虑评分 (分)	观察组	10.69±1.19	8.45±1.50	7.83±1.34	6.86±1.62	6.16±1.57
	对照组	10.76±1.17	10.19±1.59	9.64±1.36	9.09±1.27	9.02±1.61
	t 值	-0.208	-4.366	-5.194	-5.912	-6.959
	P 值	0.836	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
心率 (次/min)	观察组	114.57±10.25	105.03±13.10	100.43±10.83	97.57±12.54	95.80±11.49
	对照组	119.60±11.50	115.60±13.39	114.40±14.45	111.60±13.62	112.27±13.31
	t 值	-1.790	-3.090	-4.236	-4.152	-5.129
	P 值	0.079	0.003	<0.001	<0.001	<0.001
呼吸频率 (次/min)	观察组	21.07±2.86	18.67±2.94	17.40±3.52	17.40±3.52	16.40±3.01
	对照组	21.57±2.01	21.10±3.19	20.07±2.72	19.77±2.87	19.30±2.65
	t 值	-0.782	-3.073	-3.286	-2.853	-3.956
	P 值	0.437	0.003	0.002	0.006	<0.001

注: 两组同一时间点比较采用独立样本 t 检验。

3 讨论

3.1 eCASH 联合 VR 可改善重症烧伤患者镇痛镇静效果

传统药物虽可缓解疼痛和躁动, 但存在呼吸抑制、循环波动及苏醒延迟等风险^[6]。本研究观察组镇静达标和停药后清醒时间更短, 疼痛评分更低, RASS 评分更接近目标范围, 提示 eCASH 策略联合 VR 技术可提升镇痛镇静效果。其机制可能与 eCASH 强调早期舒适化、充分镇痛、最小化镇静及人文关怀有关; VR 则通过沉浸式体验转移注意力, 减轻换药疼痛和焦虑^[7]。

3.2 eCASH 联合 VR 有助于减少镇痛镇静药物用量、稳定生命体征并降低不良事件发生

观察组右美托咪定、阿片类镇痛药用量及 24 h 镇痛次数均少于对照组, 心率、呼吸频率更平稳, 不良事件发生率更低, 提示 eCASH 联合 VR 可减少镇痛镇静药物需求, 减轻疼痛和焦虑相关应激反应^[8], 降低不良事件风险。其机制可能与 VR 转移疼痛和恐惧注意力, 以及 eCASH 强调舒适化护理、睡眠管理、沟通支持和人文关怀有关。

3.3 干预安全性与临床应用注意事项

本研究中观察组仅少数患者出现 VR 相关头晕、恶心, 提示干预总体安全。临床应用前应评估意识状态、视听功能、眩晕史、生命体征及头面部创面情况, 对不耐受者谨慎使用^[9]; 同时加强护士设备操作、不良反应识别及清洁消毒培训, 降低感染风险。

4 结论

eCASH 策略联合沉浸式 VR 可改善患者镇痛镇静效果, 降低疼痛和焦虑水平, 减少镇痛镇静药物用量及不良事件发生, 提高患者满意度。

参考文献

[1] 李莉. 基于 eCASH 理念的镇静、镇痛护理在 ICU 机械通气病人中的应用[J]. 护理研究, 2021, 35(16): 2895-2899.

[2] 卞红, 刘海英, 俞萍, 等. 基于 eCASH 理念的最小化镇静策略联合早期目标导向活动在 ICU 机械通气患者中的应用[J]. 中国护理管理, 2022, 22(01): 124-128.

[3] Jia M Q, Yuan X G. Current status and research advances on drug sedation and analgesia in burn children[J]. Zhonghua Shao Shang za zhi= Zhonghua Shaoshang Zazhi= Chinese Journal of Burns, 2022, 38(2): 190-195.

[4] Cinotti R, Besnard N, Desmedt L, et al. Feasibility and impact of the implementation of a clinical scale-based sedation-analgesia protocol in severe burn patients undergoing mechanical ventilation. A before-after bi-center study[J]. Burns, 2020, 46(6): 1310-1317.

[5] 陈婧婧, 傅巧美. VR 减轻成人烧伤病人创面换药操作性疼痛的效果[J]. 护理研究, 2019, 33(12): 2120-2122.

[6] 刘莹, 王晨, 陈丽. 沉浸式虚拟现实干预对 ICU 烧伤患者换药操作性疼痛及谵妄的影响[J]. 中华现代护理杂志, 2024, 30(17): 2345-2350.

[7] 蔡聆静, 蔡爱旋, 蒋艳秋, 等. 基于 eCASH 理念的身体约束缩减行动在 ICU 患者中的应用研究[J]. 重庆医学, 2024, 53(22): 3441-3445.

[8] 张雪, 周敏. 右美托咪定联合非药物干预对重症烧伤 ICU 患者镇痛镇静及不良事件的影响[J]. 临床肺科杂志, 2025, 30(4): 589-593.

[9] 潘艳艳, 李孝建, 张志, 等. 重症镇痛镇静管理对严重烧伤合并吸入性损伤患者的影响及患者置管时间的影响因素[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2024, 40(12): 1123-1130.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS