

智能模拟人在住院医师规范化培训心肺复苏团队情景模拟中的应用

何喜军¹ 庄明峰¹ 陈剑¹ 周焕高¹ 沈卫东^{2*}

1. 南通大学附属江阴医院急诊医学科 江苏江阴 214422

2. 南通大学附属江阴医院科教科 江苏江阴 214422

摘要：目的 探索智能模拟人在住院医师规范化培训心肺复苏团队情景模拟中的应用效果。方法 研究对象为2022年10月~2024年3月在南通大学附属江阴医院急诊医学科参加规范化培训的64名住院医师，随机分成观察组和对照组。观察组采用无线智能高端模拟人进行心肺复苏团队情景模拟培训，对照组采用传统心肺复苏用的普通模拟人进行培训。培训结束后对两组住院医师分别进行理论、技能和团队情景模拟考核，对考核结果进行对比分析。情景模拟考核采用团队绩效观察工具(team performance observation tool, TPOT)进行评分。同时对两组住培医师进行问卷调查，比较住培医师对培训方法满意度自评分和对情景模拟中的领导、观察、协作和沟通能力自评分数。结果 观察组和对照组的理论、技能成绩比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)；观察组TPOT评分显著高于对照组，差异有统计学意义($P < 0.05$)；问卷调查分析显示观察组对培训方法满意度自评分和领导、观察、协作和沟通能力自评分数显著高于对照组($P < 0.05$)。结论 采用无线智能高端模拟人进行心肺复苏团队情景模拟培训能够显著提高住院医师临床急救能力以及组织领导、有效沟通、支持协作等非技术能力，有效提升住院医师规范化培训的教学质量。

关键词：智能模拟人；规范化培训；心肺复苏；团队情景模拟；团队绩效观察工具

心肺复苏(cardiopulmonary resuscitation, CPR)是一项在心脏骤停情况下抢救和维持生命的至关重要的技能，目前住院医师规范化培训(简称住培)过程中大多采用单项方式培训心肺复苏，如胸外心脏按压、气管插管术、电除颤等。在临床实际工作中，面对心脏骤停患者，需要救治团队快速启动紧密合作、连贯有序的高效生命急救措施，由于心脏骤停的救治有其紧迫性和时效性，难以现场教学，住培期间获得临床实践机会很少，因此，如何提高住院医师对心脏骤停的急救能力是亟待解决的关键问题之一^[1]。

心肺复苏团队情景模拟是一种通过模拟临床真实的心脏骤停和心肺复苏场景，来提高医疗救治团队在紧急情况下的临床技能和协作能力的培训方法，具有科学性、无风险性、可重复性的特点。本研究旨在探讨实施心肺复苏团队情景模拟在提升住院医师规范化培训质量中的应用效果和价值。

1 对象和方法

1.1 研究对象

选择2022年10月~2024年3月在南通大学附属江阴医院急诊医学科参加住培的64名住院医师作为研究对象，其中急诊住院医师13名，内科住院医师28名，全科住院医师15名，外科住院医师8名；男性36名，女性28名；年龄23~28岁。根据培训方式不同将学员随机分成两组：观察组(32名)和对照组(32名)。观察组选用无线智能高端模拟人(美国科玛，型号：S3201.PK)进行团队情景模拟培训，对照组延续传统教学利用普通模拟人进行培训。两组住院医师的年龄、性别、住培专业构成比较，差异均无统计学意义。

1.2 研究方法

观察组采用无线智能高端模拟人进行心肺复苏团队情景模拟培训。首先由急诊基地教学小组编制教材，选取心脏骤停经典案例，把临床真实数据导入智能高端模拟人；再按

教材培训。培训内容包括：①理论授课：结合指南和共识核心内容^[2-3]，包含心脏骤停评估、抢救步骤、呼吸循环监测、药物使用、病因机制等内容；②单项技能训练：利用技能模拟训练器材，进行徒手 CPR、电除颤、简易呼吸器使用、气管插管、机械通气等专项技能训练。①+②共8学时，结束后进行理论知识+单项技能考核，考核形式为理论试卷笔试+单项技能操作评分(满分各100分)，理论和各单项技能通过成绩均须大于80分。③组建心肺复苏团队，运用智能高端模拟人进行团队情景模拟培训，共8学时。团队成员包括：L(leader)角色，负责分配任务和指挥，下达抢救医嘱，监测复苏效果，分析可逆病因；A(airway)角色负责气道管理和通气；C1、C2(circulation)角色分别负责胸外按压(包括按压位置、深度、频率)，意识、颈动脉搏动和呼吸评估；电除颤、心电监护(包括连接监护仪、监护波形识别、选择电除颤能量等)；两人可以交替；N(nurse)角色负责建立静脉通路、抽取血标本、静脉给药并正确复述给药医嘱，查看血液检查结果进行汇报；S(support)角色负责记录、提醒和联系，记录急救药物使用时间、用法、剂量和名称，电除颤时间，提醒队友使用肾上腺素、电除颤的间隔时间。对照组同样先完成理论授课和单项技能操作训练并通过考核，再利用传统模拟人进行模拟培训。两组的培训师资和培训时长相同。

情景模拟培训结束后对两组住院医师进行团队救治合作能力考核，团队救治合作能力评分标准应用团队绩效观察工具(TPOT),包括以下内容：(1)领导能力：含制定目标、最优资源利用、明确职责、均衡分配工作、及时分析总结、示范团队协作精神等6小项；(2)观察能力：含观察患者安全、观察团队成员安全、观察环境和设备安全、观察救治措施实施效果、观察团队成员状态等5小项；(3)协作能力：含本

次任务中相互支持、相互反馈和提醒、特殊情况暂停操作来确保安全、相互表达建议指导解决问题等4小项；(4)沟通能力：含及时传达简明扼要信息、及时识别有价值信息、复述核对指令、成员间应答清晰响亮、有效医患沟通等5小项。每小项评价分五档：1分(差)，2分(不合格)，3分(合格)，4分(良)和5分(好)。团队救治合作能力评分由两名急诊基地教学小组师资(未参与指导培训)和一名技能中心资深带教老师根据情景模拟表现进行打分，取平均分。考核结束后，对两组住院医师开展问卷调查，让住院医师对培训方法的满意程度以及对团队成员在情景模拟中的领导、观察、协作和沟通能力进行自评。自评采用李克特量表进行评分，分为非常满意(5分)，满意(4分)，不确定(3分)，不满意(2分)和非常不满意(1分)。

汇总考核和调查问卷结果，分别比较两组住院医师的理论及技能成绩、TPOT评分；比较两组住院医师对培训方法满意度自评和对情景模拟中的领导、观察、协作和沟通能力自评分数的区别。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计学软件对数据进行统计分析，计数资料应用 χ^2 检验，计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，应用独立样本 t 检验，当 $P < 0.05$ 时，结果具有统计学差异。

2 结果

2.1 观察组与对照组理论成绩、技能平均成绩和 TPOT 评分的比较

观察组与对照组心脏骤停、心肺复苏理论成绩和技能平均成绩比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，观察组 TPOT 评分显著高于对照组 ($P < 0.05$)，详见表 2。

表 2 观察组与对照组培训后理论成绩、技能平均成绩和 TPOT 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	理论成绩	技能平均成绩	领导能力	观察能力	协作能力	沟通能力
对照组 n=32	84.18 \pm 4.43	83.47 \pm 4.38	19.22 \pm 2.18	17.91 \pm 2.19	13.03 \pm 1.35	17.16 \pm 2.04
观察组 n=32	85.06 \pm 4.86	85.06 \pm 4.33	22.87 \pm 2.59	19.41 \pm 2.05	15.06 \pm 1.93	20.19 \pm 1.99
t 值	0.753	1.463	6.112	2.831	4.866	6.072
P 值	0.455	0.149	$P < 0.001$	0.006	$P < 0.001$	$P < 0.001$

2.2 观察组与对照组问卷调查自评分数的比较

问卷调查分析显示观察组对培训方法满意度自评分以

及对情景模拟中的领导、观察、协作和沟通能力自评分数显著高于对照组 ($P < 0.05$)，详见表 3。

表3 观察组与对照组问卷调查自评分数比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	培训方法满意度	领导能力	观察能力	协作能力	沟通能力
对照组 n=32	2.30 ± 0.77	3.95 ± 0.32	4.11 ± 0.25	3.78 ± 0.27	3.88 ± 0.27
观察组 n=32	4.06 ± 0.59	4.26 ± 0.31	4.33 ± 0.27	4.21 ± 0.29	4.32 ± 0.27
t 值	10.273	3.934	3.455	6.141	6.567
P 值	P < 0.001				

3 讨论

住院医师规范化培训是住院医师成长为主治医师过程中不可逾越的培训阶段,是掌握专业理论知识和临床实践技能的重要阶段。心肺复苏是住培医师必须掌握的一项关键技术^[4],包括基础生命支持(Basic Life Support,BLS)、高级生命支持(Advanced Cardiac Life Support,ACLS)。住院医师规范化培训内容与标准中要求到急诊轮转的临床专业住培医师掌握ACLS技能。对于心脏骤停患者,需要临床医生在有限时间内采取迅速准确评估病情,快速做出抢救决策,娴熟运用急救技能,合理分配医疗资源,有效协调团队协作,进行良好医患沟通等综合抢救措施,而在临床实战中,由于住院医师受到经验、能力、家属保护意识等诸多方面的原因,直接参与或作为主导的机会很少,不利于住院医师应急处置能力的培养。利用无线高端智能模拟人模拟临床真实情景进行教学实践,具有提供无风险的医疗环境、可重复性、教学难度和进程可控、过程即时反馈等优势,能激发住院医师的学习积极性和主动性^[5-6]。

目前对住院医师进行CPR培训以基础生命支持为主,无法展现心脏骤停抢救现场的真实感和紧迫感,遇到实际问题住院医师仍会手足无措。使用高端智能模拟人开展心肺复苏团队情景模拟可以让住院医师身临其境;住院医师需评估模拟场景中出现的变化,及时做出决策;这让住院医师对心肺复苏的理论知识和技能操作能贯通融会,更训练了住院医师的组织、决策、合作、沟通等非技术能力,真正使住院医师和患者都能受益^[7-8]。

本研究使用无线高端智能模拟人开展心肺复苏团队情景模拟,以ACLS为培训核心内容,具有以下特点:(1)编制系统的培训手册,内容包括理论知识、流程步骤、急救专项技能操作规范及考核标准、情景模拟临床案例、情景模拟考核要求等,统一培训标准和规范。(2)情景模拟过程中注重团队协作,各成员职责明确,会轮流扮演不同的角色,

也更贴近临床实际抢救。(3)情景模拟兼顾分层递进原则。三年级住院医师基本具备独立处理常见急重症和协调资源的能力,可以担任L(leader)角色及其他角色;二年级住院医师已掌握相关临床知识和操作规范,以担任A(airway)角色、N(nurse)角色为主,也可轮流扮演除L(leader)外角色;一年级住院医师重在临床思维建立和技能操作训练,以担任C1、C2(circulation)角色、S(support)角色为主,熟练掌握后可扮演A(airway)、N(nurse)角色。(4)遵循标准、严格的考核要求,对住院医师完成理论、技能考核,以及团队救治合作能力考核评分,做到考核过程规范,客观体现培训效果。上述特点,使住院医师能够理论联系实际,在实践中不断提高急救能力,为临床实战打下良好基础。

本研究显示经过团队情景模拟结束后,观察组的TPOT评分显著高于对照组;观察组住院医师的问卷调查分数和自评分数也显著高于对照组,表明团队情景模拟在提高住院医师的领导、观察、协作和沟通等非技术能力方面具有明显优势,这有助于全面提升住院医师临床核心胜任力。

综上所述,在住院医师规范化培训心肺复苏教学活动中运用无线高端智能模拟人开展团队情景模拟培训,住院医师临床急救能力和组织领导、支持协作、有效沟通等非技术能力均得到提高,教学质量得到明显提升,值得进一步推广应用。

参考文献:

- [1] 高跃,陈燕,姜雪峰,等.分层递进式情景模拟教学在内科专业住院医师规范化培训中的探讨与实践[J].中国毕业后医学教育,2021,5(5):428-432.
- [2] Panchal AR,Bartos JA,Cabanas JG,et al.Part3:Adult Basic and Advanced Life Support:2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care[J].Circulation, 2020,142 (16_ suppl_2):S366-S46.

[3] 中华医学会科学普及分会 中国研究型医院学会心肺复苏学专业委员会. 2018 中国心肺复苏培训专家共识 [J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30 (5) :385-400.

[4] 郑康, 马青变. 住院医师心肺复苏培训和考核新模式探讨 [J]. 中华医学教育探索杂志, 2021, 20 (2) :213-216.

[5] 杨焯, 鲍伟, 吴珺艺, 等. 妇产科情景模拟教学和案例及网络平台应用探讨 [J]. 中国毕业后医学教育, 2019, 3(5):454 -457.

[6] 宋雪松, 滕士勇, 韩伟, 等. 情景模拟教学联合案例教学法在麻醉科住院医师规范化培训中的应用 [J]. 中国毕业后医学教育, 2021, 5(1):69-72.

[7] 曹怡妹, 王长远, 王晶, 等. 生理驱动高仿真模拟人

在全科医生急救非技术技能培训中的应用 [J]. 中华全科医学, 2019, 17(1):127-130.

[8] Sundelin A, Fagerlund MJ, Flam B, et al. In-situ simulation of CPR in the emergency department – A tool for continuous improvement of the initial resuscitation [J]. Resusc Plus, 2023 Jun 24;15:100413.

作者简介:

何喜军 (1977—), 男, 江苏江阴, 汉, 急诊专业硕士, 工作单位: 南通大学附属江阴医院 江阴市人民医院急诊医学科, 职称: 主任医师, 研究方向: 心肺复苏、严重创伤。

基金项目:

无锡市卫生健康委面上科研项目 (M202247)。