·临床教学·

CBL教学在儿童急救技能高仿真模拟培训中的应用效果评价

李少军　谭利平
重庆医科大学附属儿童医院急诊科/国家儿童健康与疾病临床医学研究中心　400014
通信作者：谭利平，Email：tanlp0825@163.com

【摘要】 目的　探讨以案例为基础的教学（case-based learning，CBL）结合高仿真模拟培训（high-fidelity simulation，HFS）系统的培训在儿科学专业学位研究生急救技能培训方面的教学效果。**方法**　选取在急诊临床轮转的儿科学专业学位研究生 200 名，分为对照组（传统教师讲授结合简单模拟培训）、CBL 组（CBL 案例结合简单模拟培训）、HFS 组（传统教师讲授结合 HFS 高仿真模拟）、CBL+HFS 组（CBL 案例结合 HFS 高仿真模拟）4 组。所有数据使用 STATA 14.0 软件进行统计分析。**结果**　近期考核成绩显示，在心肺复苏、电击治疗、气管插管三项技能考核成绩中，CBL 组的平均成绩高于对照组，HFS 组平均成绩高于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；CBL 与 HFS 之间有交互协同作用。在非技术能力考核方面，CBL 组平均成绩高于对照组，HFS 组平均成绩高于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；CBL 与 HFS 之间的交互作用为协同作用。远期考核成绩与近期考核成绩的分析结果相同。**结论**　CBL 教学联合 HFS 系统有利于提升儿科专业学位研究生的急救技术能力和非技术能力，值得进一步推广。

【关键词】 以案例为基础的教学；　高仿真模拟；　儿童急救技能
【中图分类号】 R33
基金项目：重庆医科大学儿科学院教育教学研究项目（EY20172006）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200211-00582

Evaluation of the effect of CBL teaching on high simulation training for Children's first aid skills

Li Shaojun, Tan Liping
Department of Emergency, Children's Hospital of Chongqing Medical University/National Clinical Research Center for Child Health and Disorders, Chongqing 400014, China
Corresponding author: Tan Liping, Email: tanlp0825@163.com

【Abstract】 Objective　To explore the teaching effect of case-based learning (CBL) teaching combined with high-fidelity simulation (HFS) system training mode in first aid skills training for postgraduates majoring in pediatrics. **Methods**　In this study, 200 pediatrics graduate students in emergency clinical rotation were randomly divided into 4 groups: control group, traditional lecture teaching combined with simple simulation training; CBL group, CBL case combined with simple model training; HFS group, traditional lecture teaching combined with high-fidelity simulation training; CBL+HFS group, CBL case combined with high-fidelity simulation training. All the data were statistically analyzed with STATA 14.0 software. **Results**　Recent assessment results showed that in cardiopulmonary resuscitation, electroshock therapy, tracheal intubation skills, the average score of the CBL group was higher than that of the control group, and the average score of the HFS group was higher than that of the control group, with statistically significant differences ($P<0.05$). In terms of non-technical ability, the average score of CBL group was higher than that of control group, and that of HFS group was higher than that of control group, with statistically significant differences ($P<0.05$). There was interaction and cooperation between CBL and HFS, and the analysis results of the long-term assessment results were the same as those of the short-term assessment results. **Conclusion**　CBL combined with HFS is helpful to improve the first aid technical ability and non-technical ability of postgraduates majoring in pediatrics, which is worth further popularizing.

【Key words】 Case-based learning;　High-fidelity simulation;　Children's first aid skills

Fund program: Education and Teaching Research Project of Pediatrics College of Chongqing Medical University (EY20172006)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200211-00582

急救技能是临床医生必须掌握的一门基本临床技能，其迅速评估、快速反应、准确有效实施抢救、良好的团队协作对于挽救患者生命、降低患者死亡率至关重要[1-2]。但目前我国儿科医师参与实战抢救的机会较少[3]。高仿真模拟培训(high-fidelity simulation，HFS)是基于高仿真模拟人的培训模式，HFS 培训通过建立具有视频、音频收集的全真模拟急诊抢救室环境，使学员在高仿真条件下模拟实际接受临床实践能力、综合诊治和团队合作等方面的培训[4-5]。多个关于新生儿复苏、儿科高级生命支持(the pediatric advanced life support，PALS)、儿科早期评估识别及稳定课程(the pediatric early assessment，recognition and stabilization，PEARS)的研究结果显示，HFS 应根据学员类型、学习目标以及学习内容而选择不同仿真度的模拟人实施教学[6-7]。本研究以儿童急诊典型病例涉及的急救技能为研究内容，采用以案例为基础的教学(case-based learning，CBL)结合高仿真模拟 HFS 系统，探讨适合儿童急诊医学技能培训的教学模式，以改善学员在面对突发危重疾病状态时的综合处置能力。

1　对象与方法

1.1　研究对象

选取 2017 年 1 月至 2018 年 6 月在急诊医学科临床轮转的 2 至 3 年级儿科学专业学位研究生 200 名。随机分为四组：对照组，传统教师讲授；CBL 组，预习内容、实施诊疗、教师引导推进、分组讨论、强化复习；HFS 组，传统讲授和 HFS 模拟培训；CBL+HFS 组，CBL 的方法结合 HFS 模拟培训；每组 50 名。

1.2　研究方法

1.2.1　培训内容

基本的儿童急救技能，包括心肺复苏、电击疗法、气管插管。

1.2.2　培训方法

1.2.2.1　对照组

传统教师讲授，先由带教教师讲授心肺复苏、电击疗法、气管插管的理论基础、适应症、操作要点，并使用模拟人进行示范操作，模拟操作时给出相应的场景；再由学生进行反复的模拟练习，教师同时给予启发、纠正，引导学生完成各项技能的操作；最后师生共同评价总结。

1.2.2.2　CBL 组

授课时先由教师给出场景和典型案例(心肺复苏、气管插管、电击治疗)，启发学生评估该案例需要进行何种抢救处理；然后使用模拟人进行简单模拟操作示范，同时讲解相应急救技能的操作要点；之后组织学生进行简单模拟操作并反复互动交流，引导学生发现问题、探索问题、独立思考并解决问题；最后进行强化复习和总结。

心肺复苏案例。住院病房中，一名因呼吸窘迫住院的 6 个月男性婴儿，突然出现无反应的状况。生命体征：心率 0 次/分，呼吸 0 次/分，血压测不出，血氧饱和度测不出，体温 36.4 ℃，体质量 7 kg。心肺复苏培训贯穿的知识点包括儿童生存链，现场安全及患者评估，单人/双人施救者心肺复苏流程，高质量胸外心脏按压要点，简易呼吸器的使用方法。

气管插管案例。急诊抢救室，一名女性婴儿，1 岁 2 个月，主诉为呼吸困难 1 h。生命体征：心率 150 次/分，呼吸 62 次/分，血压 78/46 mmHg，血氧饱和度 84%，体温 36.6 ℃，体质量 10 kg。气管插管培训贯穿的知识点包括儿童气道解剖特点，气管插管适应证及禁忌证，气管插管物品准备，气管插管操作流程，气管导管位置确认及固定。

电击治疗案例。急诊抢救室，救护车送来一名 10 个月男性婴儿，主诉突然出现瘫软和面色青灰，正在进行心肺复苏。查体：心率心肺复苏中，呼吸球囊面罩通气，血压测不出，血氧饱和度测不出，体温未测，体质量 8 kg。心电监护：室性心动过速。电击治疗培训贯穿的知识点包括电击治疗的分类，电除颤、电复率的适应证，电击治疗的技术流程。先将典型案例提前发给学生课前预习；在教学过程中教师以逻辑递进方式提出相关问题，结合各项急救技能进行示范操作，组织学生进行简单模拟操作并反复互动和交流，引导学生发现问题、探索问题、独立思考并解决问题；最后进行强化复习和总结。

1.2.2.3　HFS 组

先由带教教师讲授心肺复苏、电击疗法、气管插管的理论基础、适应证、操作要点，并在仿真抢救室

使用 Code Blue 高仿真模拟人进行示范操作，模拟操作时设置相应的场景；再由学生进行仿真模拟练习，练习之后教师和学生根据仿真系统记录的抢救过程中的声音和图像资料分组讨论和总结。

仿真抢救室可以最大程度模拟抢救环境的真实性；监控室的应用可以全程记录抢救过程中的声音和图像资料。仿真抢救室使用美国科玛(Gaumard) Code Blue 高仿真模拟人进行模拟培训。该模拟人可以模拟缺氧、发绀，听诊式血压计，真实测量心电图，测血氧，可进行心肺复苏、静脉穿刺、气管插管、骨髓穿刺、电除颤等急救操作。

1.2.2.4　CBL+HFS 组

授课时先由教师给出场景和典型案例(心肺复苏、气管插管、电击治疗)，启发学生评估该案例需要进行何种抢救处理；然后由教师在仿真抢救室使用 Code Blue 高仿真模拟人进行示范操作；之后由学生进行仿真模拟练习，练习之后师生共同根据仿真系统记录的声音和图像资料进行分组讨论和总结。

1.3　培训效果评价

课程结束后，组织四组学生进行考核。考核指标分为近期效果指标和远期效果指标。近期效果为培训完成立即进行评价考核；远期效果评价为培训完成后 6 个月进行考核。

考核内容包括技能考核和非技术能力考核。技能考核运用现有的心肺复苏、电击疗法、气管插管单项技能考核表对学员进行考核，考核表为 100 分制。非技术能力包括决策制定、团队合作、协调沟通、职责清晰、再评估和总结 5 个项目，每个项目 20 分，合计 100。评估近期培训效果(即刻)、远期培训效果(培训 6 个月后)。

培训及考核团队由 2 名经验丰富的急诊科副主任医师担任主考官，均获得基础生命支持(basic life support，BLS)及 PALS 证书。

1.4　统计学方法

所有数据使用 STATA 14.0 软件进行统计分析。本研究采用 2*2 析因设计，计量资料以(均数 ± 标准差)表示，计数资料以率表示。如果交互项 $P>0.05$，则报告主效应；如果交互项 $P<0.05$，提示存在交互效应，则进行单独效应分析。对授课模式和模拟模式两因素的两水平进行两两比较，并计算不同组别的样本均数，确认交互作用为协同作用还是拮抗作用。检验水准 $\alpha=0.05$。

2　结果

2.1　近期培训效果考核

在技能考核的三项成绩中，CBL 与 HFS 均有交互作用($P<0.05$)，进行单独效应分析显示相似的结果：在心肺复苏、电击疗法、气管插管的考核成绩中，CBL 组的平均成绩均高于对照组，HFS 组成绩高于对照组，组间差异有统计学意义($P<0.05$)；CBL 与 HFS 之间的交互作用为协同作用(表 1)。在非技术能力考核方面，CBL 与 HFS 有交互作用($P<0.05$)，单独效应分析显示 CBL 组平均成绩高于对照组，HFS 组平均成绩高于对照组，组间差异有统计学意义($P<0.05$)；CBL 与 HFS 之间的交互作用为协同作用(表 1)。

2.2　远期培训效果考核

CBL 与 HFS 在心肺复苏成绩、电击治疗成绩、气管插管成绩方面有交互作用($P<0.05$)；单独效应分析显示：CBL 组的心肺复苏成绩、电击治疗成绩、气管插管成绩明显优于对照组，HFS 组的心肺复苏成绩、电击治疗成绩、气管插管成绩明显优于对照组，组间差异有统计学意义($P<0.05$)；CBL 与 HFS 的交互作用为协同作用(表 1)。CBL 组的非技术能力成绩与 HFS 有交互作用($P<0.05$)；单独效应分析显示 CBL 组的非技术能力明显优于对照组，HFS 组的非技术能力成绩优于对照组，组间差异有统计学意义($P<0.05$)；CBL 与 HFS 的交互作用为协同作用(表 2)。

3　讨论

急救技能是急诊医生必须掌握的基本临床技能。在多起自然灾害和突发公共卫生事件的有序成功救治过程中，专业的儿科急诊医疗团队快速评估、紧急救治、熟练应对、系统管理，充分展现了高超的

表 1　不同试验组近期考核指标结果比较[$n=50$，($\bar{x} \pm s$)，分]

近期考核指标	对照组	CBL组	HFS组	CBL+HFS组	统计量		
					CBL组 vs. 对照组	HFS组 vs. 对照组	交互项
技能考核							
心肺复苏	67.82 ± 8.11	74.26 ± 8.87	75.32 ± 9.99	89.10 ± 6.56	$F=6.44$，$P<0.001$	$F=7.50$，$P<0.001$	$F=9.37$，$P=0.002$
电击疗法	67.90 ± 6.60	75.20 ± 11.51	74.68 ± 8.88	87.80 ± 8.07	$F=5.08$，$P=0.040$	$F=6.76$，$P=0.002$	$F=13.05$，$P<0.001$
气管插管	68.20 ± 7.08	75.26 ± 9.51	73.72 ± 10.44	88.16 ± 7.74	$F=7.06$，$P<0.001$	$F=5.52$，$P=0.012$	$F=8.79$，$P=0.003$
非技术能力	67.88 ± 8.60	76.40 ± 10.35	75.50 ± 10.75	91.40 ± 8.20	$F=8.52$，$P<0.001$	$F=7.62$，$P<0.001$	$F=7.47$，$P=0.007$

表 2　不同试验组远期考核指标结果比较[n=50,($\bar{x} \pm s$),分]

近期考核指标	对照组	CBL组	HFS组	CBL+HFS组	统计量		
					CBL组 vs. 对照组	HFS 组 vs. 对照组	交互项
技能考核							
心肺复苏	67.32 ± 7.97	73.68 ± 8.65	73.18 ± 10.78	85.70 ± 10.34	F=5.24, P=0.023	F=6.36, P=0.006	F=5.86, P=0.014
电击疗法	63.92 ± 5.57	69.42 ± 7.18	73.52 ± 10.02	86.18 ± 9.63	F=9.29, P=0.003	F=5.50, P=0.007	F=9.60, P<0.001
气管插管	65.58 ± 6.70	71.94 ± 8.33	70.30 ± 8.94	84.68 ± 9.52	F=11.28, P=0.001	F=6.36, P=0.001	F=4.72, P=0.034
非技术能力	65.38 ± 6.08	70.50 ± 7.77	71.28 ± 8.23	83.92 ± 8.43	F=11.95, P<0.001	F=5.12, P=0.006	F=5.90, P<0.001

医疗技术和勇于担当的职业精神。然而,目前我国儿科医生短缺现象严峻,儿童急救专业队伍更为匮乏,儿童急诊医学发展水平参差不齐。因此,医学生在临床培训阶段急救技能的规范化培训关乎急诊医生的专业成长,而解决上述问题的关键是常态化、制度化的培训。

传统教学由于形式枯燥、缺乏现场带入感而令技能培训收效甚微;而临床实习模式,作为医学生接触临床案列的初级形式,相对于执业医师而言存在医学资源少、学习主动性不足等问题;单纯的技能培训,多为指导教师演练结合学员操作,也有学习场景为非真实工作环境、学习系统性不够等局限,对学员协调沟通、领导与协作等方面的提高作用有限。CBL利用典型案例,学生课前预习,教师扮演着设计者和引导者的角色,教学过程中以逻辑递进方式提出相关问题,组织学生讨论,形成反复互动和交流,牢牢贯彻以临床思路为主线,以相关知识为支撑。研究发现 CBL 教学可有效发挥学生在急诊教学示范案例中的主观能动性,培养其对急救病例的评判性思维能力和职业素养、角色意识、分析推理能力等综合能力[8]。在医学生的急救技能培训中,本研究也证实了 CBL 教学较传统教学取得了更好的技术能力和非技术能力。

本研究显示,HFS 培训对于学员的三大急救技能培训(心肺复苏、电击疗法、气管插管)无论在近期还是远期都取得了较好的效果;而且在决策制定、团队合作、协调沟通、职责清晰、再评估和总结等非技术能力方面也有较好的提升。因此,在儿科教学基地建设和完善 HFS 模拟系统是必要的。

本研究进一步证明了 CBL 教学与 HFS 模拟教学具有协同作用,二者的结合有利于进一步提升学员急救能力。本研究远期考核成绩较近期考核成绩有所下降,但远期考核各组之间的差异仍与近期考核成绩保持一致。用模拟模型,通过模拟培训能帮助儿科医师掌握必备的、在日常临床工作中或许并不常用的急救技能,并能为继续医学教育学习新理论、新知识、新技术服务,在改善团队合作、评估医疗差错发生率中也将发挥重要作用。CBL 教学联合 HFS 系统,为培养儿童急诊医生面对危重疾病的整体处置能力提供了一种切实可行、接受度高、近远期培训效果良好的培训方式,值得进一步推广。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　李少军:提出论文构思、撰写论文;谭利平:总体把关、审订论文

参考文献

[1] Colman N, Figueroa J, McCracken C, et al. Can simulation based-team training impact bedside teamwork in a pediatric intensive care unit [J]. J Pediatr Intensive Care, 2019, 8(4): 195-203. DOI: 10.1055/s-0039-1688928.

[2] Lin Y, Wan B, Belanger C, et al. Reducing the impact of intensive care unit mattress compressibility during CPR: a simulation-based study [J]. Adv Simul (Lond), 2017(2): 22. DOI: 10.1186/s41077-017-0057-y.

[3] 罗泰来, 李檬, 牛振. 我国医务人员医学模拟教育现状调查研究[J]. 海军医学杂志, 2014(5): 408-409. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0754.2014.05.028.

[4] Huang J, Tang Y, Tang J, et al. Educational efficacy of high-fidelity simulation in neonatal resuscitation training: a systematic review and meta-analysis [J]. BMC Med Educ, 2019, 19(1): 323. DOI: 10.1186/s12909-019-1763-z.

[5] Binotti M, Genoni G, Rizzollo S, et al. Simulation-based medical training for paediatric residents in Italy: a nationwide survey [J]. BMC Med Educ, 2019, 19(1): 161. DOI: 10.1186/s12909-019-1581-3.

[6] Ansquer R, Mesnier T, Farampour F, et al. Long-term retention assessment after simulation-based-training of pediatric procedural skills among adult emergency physicians: a multicenter observational study [J]. BMC Med Educ, 2019, 19(1): 348. DOI: 10.1186/s12909-019-1793-6.

[7] 潘东峰, 梁诗颂, 祁科乐, 等. 以急诊思维为导向的案例教学模式在急诊医学教学中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2016(9): 79-80. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2016.09.039.

[8] 张晓怡, 何彬. CBL 结合高仿真电脑模拟人在门诊护士急救技能培训中的应用[J]. 现代医药卫生, 2017, 33(13): 2073-2074. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2017.13.064.

(收稿日期:2020-02-11)
(本文编辑:唐宗顺)