

# 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

曹怡妹<sup>1</sup>, 王长远<sup>1</sup>, 王晶<sup>1</sup>, 秦俭<sup>1</sup>, 陈丽芬<sup>2</sup>

1. 首都医科大学宣武医院急诊科, 北京 100053; 2. 首都医科大学宣武医院教育处

**摘要:** **目的** 探讨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效果。**方法** 选择在首都医科大学宣武医院进行急救技能培训的59名全科医生, 随机分成对照组29名和观察组30名。对照组采用传统理论授课和简单演练的教学模式进行急救技能培训。观察组设计全科医生临床常见的过敏性休克、心衰及心脏骤停等急救病例, 把这些病例的抢救流程输入生理驱动高仿真模拟人, 在生理驱动高仿真模拟人上运行这些病例程序, 应用生理驱动高仿真模拟人进行急救培训。培训结束后应用麻醉医师的非技术技能(anesthetists' non-technical skills, ANTS)系统分别对2组全科医生进行技能考核, 比较2组全科医生的非技术技能和抢救成功率的差异。发放调查问卷, 分析全科医生对急救技能培训效果的评价。**结果** 经过培训后观察组全科医生的任务管理分数为 $10.29 \pm 4.53$ , 高于对照组的分数 $7.65 \pm 4.67$  ( $P=0.031$ ), 判断决策能力分数为 $8.42 \pm 3.82$ , 高于对照组的分数 $6.12 \pm 3.73$  ( $P=0.023$ ), 团队协作能力分数为 $13.01 \pm 4.69$ , 高于对照组的分数 $9.17 \pm 4.72$  ( $P=0.003$ ), 情景意识的分数为 $8.62 \pm 3.48$ , 高于对照组的分数 $6.57 \pm 3.92$  ( $P=0.038$ ); 调查问卷显示观察组在提高学习兴趣、提高综合能力和团队精神培养方面分数均高于对照组 (均  $P < 0.05$ )。**结论** 应用生理驱动高仿真模拟人进行急救技能培训可以显著提高全科医生的非技术技能, 提高抢救成功率, 增加学习兴趣, 促进团队精神的培养。

**关键词:** 生理驱动高仿真模拟人; 全科医生; 非技术技能

**中图分类号:** R192.3 R499 R605.97 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-4152(2019)01-0001-04

**DOI:** 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000584

## Application of physiological driving fidelity human patient simulator in non technical skills training of first aid in general practitioner

CAO Yi-mei, WANG Chang-yuan, WANG Jing, et al.

Department of Emergency, Xuanwu Hospital of Capital Medical University, Beijing 100053, China

**Abstract:** **Objective** To explore the application effect of the physiological driving fidelity human patient simulator in the training of non-technical skills of general practitioner first aid. **Methods** The 59 general practitioners were selected to carry out first-aid skills training at Xuanwu Hospital of Capital Medical University, who were randomly divided into control group including 29 cases and observation group including 30 cases. The teaching model of traditional theory and simple drill were used in the control group. First aid cases, such as anaphylactic shock, heart failure and cardiac arrest, were designed for general practitioner in the observation group, and the rescue process of these cases were put into the physiological driving fidelity human patient simulator, and the case program was run on the physiological driving fidelity human patient simulator, and the physiological driving fidelity human patient simulator was used to carry out first aid training in the observation group. After training, the anesthetologist' non-technical skills system (ANTS) were used to evaluate the non-technical skills of 2 groups, the differences of non-technical ability and rescue success rate were compared between the 2 groups. The questionnaire was issued to analyze the evaluation of the effect of the general practitioner on first-aid skills training. **Results** After training, the score of the task management of the general practitioner in the observation group was  $10.29 \pm 4.53$ , which was larger than that of the control group  $7.65 \pm 4.67$  ( $P=0.031$ ). The score of decision making ability was  $8.42 \pm 3.82$ , which was larger than that of the control group  $6.12 \pm 3.73$  ( $P=0.023$ ), and the team cooperation ability score was  $13.01 \pm 4.69$ , which was higher than that of the control group  $9.17 \pm 4.72$  ( $P=0.003$ ), The score of situational awareness was  $8.62 \pm 3.48$ , which was higher than that of the control group  $6.57 \pm 3.92$  ( $P=0.038$ ). The questionnaire showed that the scores of the observation group in improving learning interest, improving comprehensive ability and team spirit training were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The application of physiological driving fidelity human patient simulator in first-aid skills training could significantly improve the non-technical skills of general practitioners, improve the success rate of rescue, and increase interest in learning and promote team spirit.

**Key words:** Physiological driving fidelity human patient simulator; General practitioner; Non-technical skills

随着我国医改的不断深入发展, 全科医学越来越

受到重视, 全科医生作为居民健康的守门人需要掌握各种急救技能, 在第一时间及时准确处理突发医疗事件, 这样才能挽救患者的生命, 改善预后, 降低致残率<sup>[1-2]</sup>。目前我国卫生行政部门虽然非常重视全科医生急救技能培训, 但大部分培训主要集中在单项的技

**基金项目:** 首都全科医学研究专项(17QK10); 首都医科大学教学模式与方法推进项目(2018JYJX053); 宣武医院教育教学改革研究课题(2018XWJXGG-17)

**通信作者:** 王长远, E-mail: jinse73@163.com

术操作,例如心肺复苏的深度、频率及流程等。单项技术操作的熟练性可以影响患者的预后,但是在临床实际抢救患者的过程中,对患者预后起重要作用的是非技术技能(non-technical skills, NTS), NTS包括团队合作能力、情景意识、沟通能力和判断决策能力等<sup>[3-4]</sup>。目前急救 NTS 越来越受到临床医生的重视,被认为是成功抢救危重患者的关键因素。我院采用生理驱动高仿真模拟人对全科医生急救 NTS 进行培训,取得了较好的效果。

### 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2018年1月在首都医科大学宣武医院进行急救技能培训的全科医生59名,年龄28~49岁,男性20名,女性39名,包括住院医师21名,主治医师31名,副主任医师7名,根据随机数字表法把全科医生随机分成观察组30名和对照组29名,2组年龄、性别、入院考试成绩和职称构成比等差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

#### 1.2 研究方法

1.2.1 培训方法 对照组全科医生由教师讲授社区常见药物过敏性休克、心衰的处理及心肺复苏操作等急救技能,同时讲授抢救过程中的团队合作、领导能力等非技术技能,应用挪度公司生产的 QCPR 复苏简单模拟人进行心肺复苏技能培训。观察组全科医生应用生理驱动高仿真模拟人进行急救技能培训,设计社区全科医生工作中遇到的过敏性休克、心力衰竭及心脏骤停病例,在生理驱动高仿真电脑模拟人上运行病例程序。生理驱动高仿真模拟人(human patient simulator, HPS)由美国 METI 公司生产, HPS 利用多种局部功能模型、计算机互动模型以及虚拟科技等模拟系统,能够模拟患者真正的生理及病理学特征,对所实施的胸外按压、电除颤、抢救药物等各项操作产生相应的生理反应。全科医生可以在 HPS 上进行常见的抢救临床操作,包括静脉注射多巴胺、肾上腺素等抢救药物(注射器贴有不同条形码代表不同药物,实际为注射用水),还可以进行包括胸外按压、电除颤等操作。全科医生用药、除颤时机等操作正确符合临床常规,并且配合良好时 HPS 就会存活,否则 HPS 就会表现出死亡状态,抢救过程与临床真正抢救危重患者极其相似。全科医生4~5名组成抢救团队,每名全科医生轮流担任领导者、按压、除颤、用药等不同角色,对判断决策能力、任务管理、情景意识和团队协作能力等非技术技能进行培训。同时对抢救过程进行录像,培训结束后所有抢救团队人员观看录像,发现自己的优点和不足,对错误进行分析和总结。

1.2.2 评价方法 急救技能培训结束后应用 SimMan 3G 模拟人分别对2组全科医生进行考核,考核全科医

生对危重患者的抢救成功率和非技术技能。非技术技能考核使用麻醉医师非技术技能(anesthetists' non-technical skills, ANTS)评分<sup>[5]</sup>。ANTS 是由苏格兰心理学家和麻醉医师共同合作研发的评估系统,目前已经广泛应用于麻醉科、急诊科和重症医学科,是评估临床医生非技术技能的有效评分系统。ANTS 系统包括临床决策、团队合作、情境意识和任务管理4个非技术技能(见表1),总共包括15个技能要素,对于每个要素,评分为1~4分,总分15~60分。评分标准:1分(不及格)表现危及或潜在危及患者安全,需要严肃纠正;2分(及格)表现引起关注,需要相当大的改进;3分(良)表现令人满意,但还可以改进;4分(优)表现一直是高标准,可以给他人做范例。由2名副主任医师对所有全科医生的非技术技能进行评分,取平均数。分别比较2组全科医生的任务管理、情景意识、判断决策能力、团队协作能力等非技术技能和抢救成功率的差异。对所有全科医生发放调查问卷,调查问卷内容包括提高学习兴趣、提高综合能力、提高团队合作、提高临床思维能力等内容。采用李克特量表进行评分(Likert scale),具体评分分为:非常不同意(1分);不同意(2分);不确定(3分);同意(4分);非常同意(5分)。分别比较2组评分的差别,发放59份,回收59份,回收率为100%。

表1 非技术技能(ANTS)评分表

| 技能类别 | 技能要素         |
|------|--------------|
| 任务管理 | 规划和准备        |
|      | 主次分明         |
|      | 提供和坚持标准      |
|      | 识别和利用资源      |
| 团队合作 | 与团队成员协调活动    |
|      | 交换信息         |
|      | 领导           |
|      | 评估能力         |
| 情境意识 | 支持其他人        |
|      | 收集信息         |
|      | 认识和理解        |
| 临床决策 | 预测           |
|      | 识别其他选择       |
|      | 考虑不同治疗选择的优缺点 |
|      | 重新评估         |

1.3 统计学方法 应用 SPSS 20.0 统计软件进行统计分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,应用独立样本  $t$  检验,率的比较应用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 观察组与对照组非技术技能和抢救成功率的比较 培训后观察组的 ANTS 评分明显高于对照组,抢救成功率也显著高于对照组(均  $P < 0.05$ ),见表2。

表2 2组全科医生培训后 ANTS 评分和抢救成功率的比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

| 组别  | 例数 | 任务管理               | 团队合作               | 情境意识               | 临床决策               | 成功率(%)             |
|-----|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 观察组 | 30 | 10.29±4.53         | 13.01±4.69         | 8.62±3.48          | 8.42±3.82          | 80.00(24/30)       |
| 对照组 | 29 | 7.65±4.67          | 9.17±4.72          | 6.57±3.92          | 6.12±3.73          | 48.27(14/29)       |
| 统计量 |    | 2.204 <sup>a</sup> | 3.134 <sup>a</sup> | 2.126 <sup>a</sup> | 2.339 <sup>a</sup> | 6.474 <sup>b</sup> |
| P值  |    | 0.032              | 0.003              | 0.038              | 0.023              | 0.011              |

注:<sup>a</sup>为t值,<sup>b</sup>为 $\chi^2$ 值。

2.2 调查问卷分析结果 调查问卷反馈显示在提高学习兴趣、提高综合能力、提高团队合作能力等方面观察组评分均高于对照组(均 $P < 0.05$ ),提高动手能力差异无统计学意义( $P = 0.786$ ),具体见表3。

表3 2组全科医生调查问卷反馈结果比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

| 组别  | 例数 | 提高学习兴趣    | 提高综合能力    | 提高团队合作能力  | 提高临床思维能力  | 提高动手能力    |
|-----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 观察组 | 30 | 4.18±0.53 | 4.05±0.67 | 4.26±0.79 | 3.98±0.61 | 4.12±0.69 |
| 对照组 | 29 | 3.79±0.69 | 3.62±0.59 | 3.49±0.92 | 3.62±0.58 | 4.07±0.72 |
| t值  |    | 2.439     | 2.613     | 3.453     | 2.321     | 0.272     |
| P值  |    | 0.018     | 0.012     | 0.001     | 0.024     | 0.786     |

### 3 讨论

全科医生主要在社区承担着预防保健,常见病、多发病诊疗和转诊等卫生服务,但是由于我国医疗改革的不断深化,国家鼓励患者首先到社区就诊,使得社区患者不断增多,这就要求社区全科医生要有处理突发急危重症患者的急救能力,这样才能够提高全科医生的综合能力,使患者增加就医安全感,促进我国医改成功<sup>[6-7]</sup>。目前我国社区全科医生的急救技能培训多集中在止血、包扎和心肺复苏等单项技能培训上,而团队合作、任务管理等非技术技能培训非常欠缺,这严重影响抢救成功率。

非技术技能(non-technical skills, NTS)的概念最早应用于航空领域,是与专业技术技能(technical skills, TS)相对应的概念<sup>[8]</sup>。安全飞行技能包含TS和NTS,相对于TS而言,NTS对飞行安全的影响更大,良好的NTS可以降低事故率,提高航空安全<sup>[9]</sup>。近年来,在医学领域也逐渐认识到NTS的重要性,特别是在急诊、麻醉和重症领域,任务管理、领导能力、情境意识、沟通和决策等NTS可以保障患者安全,提高抢救成功率<sup>[10-11]</sup>。传统的医学培训重点强调对具体医疗技术和技能的训练,而忽略了NTS的重要性,缺乏对医务人员的沟通、判断、决策和配合能力等NTS的培训,而这些NTS恰恰是临床救治危重患者成功的关键因素<sup>[12]</sup>。

计算机技术的发展为医学模拟教育奠定了基础,特别是生理驱动高仿真模拟人的研发为急诊急救培训中的NTS培训提供了良好的平台<sup>[13-14]</sup>。它集呼吸系统、心血管系统、神经系统、泌尿生殖系统等的各种生理病理功能为一体,能够实时自动模拟出真实患者的

各种症状、体征和对各种药物和诊治操作的反应,创造了一个真实的抢救场景<sup>[15]</sup>。同时配备各种急救药品(肾上腺素、多巴胺、去乙酰毛花苷等)、监护仪、除颤仪、气管插管等急救设备,模拟了真实的抢救环境。教师在生理驱动高仿真模拟人上运行临床真实病例。全科医生组成抢救小组对模拟危重患者进行抢救,培养全科医生的领导能力、团队合作能力、情境意识、判断与决策能力等NTS,一次培训结束后回放录像,使全科医生认识到自己在抢救中所犯的错误并进行讨论和评估,这样可以不断提高综合救治能力。在真正临床抢救患者需要多个医务人员紧密合作,除了需要较高的TS外,还需要良好的团队合作能力、情境意识、判断与决策能力等NTS,只有这样才能提高抢救成功率。本研究应用生理驱动高仿真模拟人进行NTS培训,提高了全科医生的综合救治能力,抢救成功率明显大于对照组,NTS也显著提高,与国内一些研究结果一致<sup>[16]</sup>。调查问卷也显示应用生理驱动高仿真模拟人进行培训可以提高全科医生的学习兴趣和团队合作能力。

总之,全科医生不但要掌握各种急救单项技术等TS,更要熟练掌握情境意识、判断与决策团队合作等NTS,只有熟练掌握这些技能才能应对社区各种突发紧急情况,成功抢救危重患者,成为合格的全科医生。

### 参考文献

- [1] 江龙,宗晓琴,范晶,等.强化全科医师转岗培训中院前危重病急救技能训练与评估的效果分析[J].重庆医学,2016,45(31):4457-4459.
- [2] 郑建军,蒋巧巧,陈琳,等.探讨全科医师急诊急救能力与培养[J].中国毕业后医学教育,2018,2(2):126-132.
- [3] NEUSCHWANDER A, JOB A, YOUNES A, et al. Impact of sleep deprivation on anaesthesia residents' non-technical skills: a pilot simulation-based prospective randomized trial[J]. Br J Anaesth, 2017, 119(1):125-131.
- [4] YULE J, HILL K, YULE S. Development and evaluation of a patient-centred measurement tool for surgeons' non-technical skills[J]. Br J Surg, 2018, 105(7):876-884.
- [5] YULE S, GUPTA A, GAZARIAN D, et al. Construct and criterion validity testing of the Non-Technical Skills for Surgeons (NOTSS) behaviour assessment tool using videos of simulated operations[J]. Br J Surg, 2018, 105(6):719-727.
- [6] 叶子辉,邵利明,吴文君.健康中国视域下的全科医学教育发展研究[J].中华全科医学,2017,20(19):2283-1188.
- [7] 宋向东,杨昱,于先清,等.加强全科医学教育培训促进全科医生队伍建设——安徽省全科医学教育培训工作实践与思考[J].中华全科医学,2018,16(1):1-4.
- [8] O'HAGAN A D, ISSARTEL J, MCGINLEY E, et al. A Pilot Study Exploring the Effects of Sleep Deprivation on Analogue Measures of Pilot Competencies[J]. Aerosp Med Hum Perform, 2018, 89(7):609-615.
- [9] LACERENZA C N, MARLOW S L, TANNENBAUM S I, et al. Team development interventions: Evidence-based approaches for improving teamwork[J]. Am Psychol, 2018, 73(4):517-531. (下转第86页)

状态下遭受损伤<sup>[19]</sup>; b. 高 Hcy 促使血管活性物质 (NO、Ang II 等) 的异常分泌, 破坏血管内皮<sup>[20]</sup>; c. 高 Hcy 提高了 NADPH 氧化酶的活性, 促进了氧化应激和脑细胞氧化损伤<sup>[21]</sup>。③高 Hcy 诱导了 PD 患者神经元凋亡, 促进了认知障碍<sup>[22]</sup>, 其机制包括: a. 在高 Hcy 状态下, S-腺苷高半胱氨酸通过介导儿茶酚-氧位-甲基转移酶抑制儿茶酚胺甲基化, 使体内儿茶酚胺水平增高, 产生大量氧自由基类的慢性损伤性质的氧化物质, 进一步促使脑组织损伤和内皮损伤, 神经元最终凋亡<sup>[23]</sup>; b. Hcy 激活了 N-甲基-D-天门冬氨酸受体, 而此受体是 Hcy 毒性作用的靶点, Hcy 的神经毒性作用需要经过此受体的激活来实现<sup>[24]</sup>。

综上所述, 血浆 Hcy 水平与 PD 患者的认知障碍具有负相关性, 血浆 Hcy 水平越高, MoCA 评分越低, PD 患者的认知障碍越严重。

参考文献

[1] 刘疏影, 陈彪. 帕金森病流行现状[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2016, 16(2): 98-101.

[2] 陈伟贤, 张赛. 帕金森病的诊断和治疗[J]. 中华全科医学, 2015, 13(5): 692-693.

[3] SEGURA B, BAGGIO H C, MARTI M J, et al. Cortical thinning associated with mild cognitive impairment in Parkinson's disease[J]. *Mov Disord*, 2015, 29(12): 1495-1503.

[4] 赵连友. 重视心血管疾病新危险因素高同型半胱氨酸血症的防治[J]. 中国实用内科杂志, 2015, 35(4): 273-275.

[5] 钟的灵, 俞海, 王卓尔, 等. 高血压患者血浆高同型半胱氨酸水平与认知功能的关系[J]. 中华高血压杂志, 2015, 23(12): 1182-1184.

[6] CRIZZLE A M, CLASSEN S, LANFORD D N, et al. Postural/Gait and cognitive function as predictors of driving performance in Parkinson's disease[J]. *J Parkinsons Dis*, 2013, 3(2): 153-160.

[7] ZOCCOLELLA S, SAVARESE M, LAMBERTI P, et al. Sleep disorders and the natural history of Parkinson's disease: the contribution of epidemiological studies[J]. *Sleep Med Rev*, 2011, 15(1): 41-50.

[8] 张克忠, 王希希. 国际运动障碍疾病协会帕金森病诊断新标准(2015)解读[J]. 重庆医科大学学报, 2017, 42(6): 687-689.

[9] 潘宁丰, 叶民. 帕金森痴呆的临床诊断相关指标的研究进展[J]. 临床神经病学杂志, 2014, 27(6): 473-476.

[10] DIPASQUALE S, MERONI R, SASANELLI F, et al. Physical therapy versus a general exercise programme in patients with hoehn yahr stage

II Parkinson's disease: a randomized controlled trial[J]. *J Parkinsons Dis*, 2017, 7(1): 203-210.

[11] 孔伶俐, 孙忠国, 周田田, 等. 蒙特利尔认知评估量表在轻度认知功能障碍诊断中的应用[J]. 中国健康心理学杂志, 2015, 23(8): 1212-1215.

[12] PETRELLI A, KAESBERG S, BARBE M T, et al. Effects of cognitive training in Parkinson's disease: a randomized controlled trial[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2014, 20(11): 1196-1202.

[13] 刘勇. 老年帕金森病患者血浆同型半胱氨酸水平与认知障碍相关性分析[J]. 脑与神经疾病杂志, 2015, 23(5): 383-385.

[14] LAMBERTI P, ZOCCOLELLA S, ARMENISE E, et al. Hyperhomocysteinemia in L-dopa treated Parkinson's disease patients: effect of cobalamin and folate administration[J]. *Eur J Neurol*, 2015, 12(5): 365-368.

[15] 郝美美, 邓艳春. 同型半胱氨酸与神经系统疾病关系的研究进展[J]. 临床神经病学杂志, 2016, 29(1): 66-69.

[16] 王蕾, 陈哲萌, 陈浩, 等. 高血压合并脑梗死患者同型半胱氨酸与颈动脉硬化相关性研究[J]. 中华全科医学, 2015, 13(8): 1270-1272.

[17] 许金鹏, 刘洋, 李靖, 等. H型高血压合并颈动脉粥样硬化患者血清 Hcy 含量与炎症因子、斑块稳定性的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2017, 27(28): 61-65.

[18] 梁涛, 向梦茜, 张德太. 氧化应激与高同型半胱氨酸血症的关系探讨[J]. 临床血液学杂志, 2016, 29(2): 272-274.

[19] 初海霞, 杨文东. 原发性高血压患者颈动脉粥样硬化与同型半胱氨酸及氧化应激的相关性研究[J]. 中国老年保健医学, 2017, 15(1): 16-18.

[20] 王永, 王金福, 陈洋. 叶酸和维生素 B12 对高 Hcy 急性脑梗死患者血 Hcy 水平及神经功能的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(21): 21-23.

[21] TAKENO A, KANAZAWA I, TANAKA K, et al. Simvastatin rescues homocysteine-induced apoptosis of osteocytic MLO-Y4 cells by decreasing the expressions of NADPH oxidase 1 and 2[J]. *Endocr J* 2016, 63(4): 389-395.

[22] 郑莹莹, 陈涛, 吴佳力, 等. 联合检测缺血性脑卒中患者血清 Hcy 和 NSE 水平与神经功能缺损程度的关系研究[J]. 中国实验诊断学, 2018, 22(1): 1-3.

[23] 田丹丹, 张程达, 王连珂, 等. 亚甲基四氢叶酸还原酶基因及甲硫氨酸合成酶基因多态性与口服叶酸治疗高同型半胱氨酸血症疗效的关系研究[J]. 中国全科医学, 2016, 19(12): 1396-1400.

[24] 余小华, 束晓梅. 抗 N-甲基-D-天门冬氨酸受体脑炎研究进展[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2016, 31(16): 1278-1280.

( 本文编辑: 谢飞凤) 收稿日期: 2018-07-08

( 上接 3 页)

[10] 盛露露, 许兵, 黄剑吟, 等. 团队情景模拟在急诊心肺复苏培训中的应用效果研究[J]. 中国继续医学教育, 2017, 9(32): 3-5.

[11] KANG E, MASSEY D, GILLESPIE B M. Factors that influence the non-technical skills performance of scrub nurses: a prospective study[J]. *J Adv Nurs*, 2015, 71(12): 2846-2857.

[12] 陈璠, 刘耕. 情景教学在医学高级模拟教学中的应用[J]. 中国病案, 2018, 19(3): 95-96, 112.

[13] MCCLELLAND G. Factors that affect scrub practitioner non-technical skills: A literature review[J]. *J Perioper Pract*, 2018, 28(4): 75-82.

[14] GALLAND J, ABBARA S, TERRIER B, et al. Simulation-based learning and internal medicine: Opportunities and current perspectives for a national harmonized program[J]. *Rev Med Interne*, 2018, 39(6): 414-420.

[15] CHEN R, GRIERSON L E, NORMAN G R. Evaluating the impact of high- and low-fidelity instruction in the development of auscultation skills[J]. *Med Educ*, 2015, 49(3): 276-285.

[16] 王长远, 曹涛, 秦俭, 等. CBL 结合高仿真电脑模拟人在急救培训中的应用[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2016, 11(4): 350-352.

( 本文编辑: 谢飞凤) 收稿日期: 2018-03-14