

# 麻醉学专业虚拟仿真教学系统构建与实践

郭文俊 程慧娴 房尚萍 张恺辰 王欢 包鹏举

**【摘要】** **目的** 通过对“麻醉术前访视”虚拟仿真教学软件使用效果的分析,探讨麻醉学专业虚拟仿真教学系统的建设与实践。**方法** (1)随机选取 100 名已完成专业课学习的麻醉学专业学生,对“麻醉术前访视”虚拟仿真教学软件使用情况进行问卷调查,了解学生对麻醉术前访视虚拟仿真教学软件使用情况、使用软件后对相关知识掌握情况,学生对仿真模拟教学软件的建议。(2)总结“麻醉术前访视”虚拟教学软件在国家虚拟仿真实验教学项目工作网公示结果。(3)通过上述调查分析,探讨麻醉学专业虚拟仿真教学系统的特点,探讨软件系统的构建。**结果** 调查问卷回收率为 100%,结果显示:99%使用者认为软件下载安装较方便,虚拟场景逼真为 95%,内容较全面占 94%、评价系统准确率 92%,100%使用者认为对相关内容理解有帮助,可反复学习,91%认为能激发学习兴趣,98%学生认为训练临床思维效果好,但人机对话准确率为 68%。改进意见主要为:对话识别准确率进一步提高等。国家虚拟仿真实验教学项目工作网公示结果显示:共计 1115 人参加评价,其中好评率为 1105 人,评分 4.4 分(总分 5 分)。**结论** 麻醉学专业虚拟仿真教学具有使用便捷、考核全面、可重复性好、能有效训练临床思维等优点,麻醉学专业虚拟仿真教学系统地构建需要进行多层次、多角度的全面设计,使学生通过反复学习,达到从易到难逐步提高,熟练掌握相关理论和实践,提高学生自主学习能力,训练良好的临床思维。

**【关键词】** 模拟仿真教学; 麻醉学; 麻醉术前访视

[中图分类号]G642 [文献标识码]A DOI:10.3969/j.issn.1002-1256.2019.18.038

**Building and practice of virtual simulation teaching system for anesthesiology specialty** GUO Wen-jun.

School of Anesthesiology, Wannan Medical College, Wuhu, Anhui, 241001, China.

**【Abstract】** **Objective** To explore the construction and practice of virtual simulation teaching system for anesthesiology specialty based on the analysis of the teaching effect of virtual simulation teaching software named “preoperative evaluations of anesthesia”. **Methods** 100 students majored in anesthesiology those who have completed their professional courses were randomly selected. After using virtual simulation teaching software named “preoperative evaluations of anesthesia”, the students will finish a questionnaire survey to understand use of the software, the state of student’s master relative knowledge and the advice on the software. The result of the virtual teaching software of “preoperative evaluations of anesthesia” on the national virtual simulation experimental teaching project network was summarized. Through the above investigation and analysis, the characteristics of the virtual simulation teaching system for anesthesiology major and how to establish the virtual simulation teaching system were discussed. **Results** The recovery rate of the questionnaire was 100%. The results showed that 99% of the users thought that the software was convenient to download and install, the fidelity of virtual scene was 95%, 94% persons thought that the content was comprehensive, and the accuracy rate of the evaluation system was 92%. 100% of the users thought that it was helpful to understand the relevant content and could learn repeatedly, 91% persons thought that stimulate learning could make study interestingly, and 98% students think it was effective for training clinical thinking, but the accuracy of man-machine dialogue was only 68%. The main improvement suggestions were: the accuracy of dialogue recognition needed further improvement. The results of the bulletin in the national virtual simulation experiment teaching project network showed that 1115 people participated in the evaluation, of which 1105 were praised, with a score of 4.4 (total score is 5). **Conclusions** The virtual simulation teaching for anesthesiology major has the advantages of convenient to use, assessment comprehensively, good repeatability and effective training of clinical thinking. The systematic construction of the virtual simulation teaching of anesthesiology major needs a comprehensive design of multi-level and multi-angle. Through repeated learning, students could gradually improve from easy to difficult, master relevant theories and practices skillfully, and improve their self-regulated learning ability and get the purpose of training good clinical thinking.

**【Key words】** Virtual simulation teaching system; Anesthesiology; Preoperative evaluations of anesthesia

基金项目:2018 年安徽省质量工程项目:麻醉学实验实训中心(2018sxx52);麻醉术前访视虚拟仿真实验教学项目(2018xfyxm073)

作者单位:241001 安徽芜湖,皖南医学院麻醉学院

通信作者:郭文俊,Email:gwj8581@sina.com

麻醉学的特点为涉及医学范畴广,实践性强,临床思维敏锐,病情判断准确果断,这些都需要经过反复多次训练才能实现,但临床难以满足训练要求,尤其是罕见病例、危急重病例等,因此,模拟教学广泛应用于各医学专业技能培训<sup>[1]</sup>,能较好的满足此类教学要求。而虚拟仿真教学是一种新的模拟教学形式,教育部颁布的《教育信息化十年发展规划(2011-2020)》已明确规定了要在十年内建设 1500 套虚拟仿真实验系统。本研究在被调查者使用“麻醉学术前访视”虚拟仿真教学软件后进行反馈,综合调查结果,结合麻醉学专业特点,对麻醉学专业虚拟仿真教学系统的构建提出思考。

一、“麻醉学术前访视”虚拟仿真教学软件教学效果

1.研究方法:为探讨麻醉学专业虚拟仿真教学系统的可行性和教学效果,随机选取 100 名已完成专业课学习的麻醉学专业学生,下载、安装、使用“麻醉学术前访视”虚拟仿真教学软件,进行相应的调查,调查内容包括:软件下载安装是否

方便、虚拟场景仿真性、人机对话准确率、辅助检查全面性、评分系统可靠性、帮助理解相关内容、反复学习可行性、提高学习兴趣性、训练临床思维效果等。调查问卷由研究者设计,调查方法采用微信、QQ 等,为保证调查结果的真实性,由年级辅导员完成调查结果的收集,研究者仅分析各项调查结果的最终数据。

2.研究结果:调查问卷共发放 100 份,回收 100 份,调查结果回收率为 100%。结果显示(见表 1):99%使用者认为软件下载安装较方便,认为虚拟场景逼真为 95%,内容较全面占 94%、评价系统准确占 92%,100%使用者认为对相关内容理解有帮助,可反复学习,91%认为能激发学习兴趣,98%学生认为训练临床思维效果好,但人机对话准确率为 68%。收集到的改进意见主要归纳为:对话识别准确率进一步提高。国家虚拟仿真实验教学项目工作网公示结果显示:共计 1115 人参加评价,其中好评率为 1105 人,评分 4.4 分(总分 5 分)。

表 1 麻醉术前访视虚拟仿真教学效果情况调查表(n=100)

变量	例数(n)	构成比(%)	变量	例数(n)	构成比(%)
软件下载安装是否方便			不准确	8	8
方便	99	99	帮助理解相关内容		
不方便	1	1	有	100	100
虚拟场景仿真性			没有	0	0
高	95	95	反复学习可行性		
一般	5	5	好	100	100
人机对话准确率			不好	0	0
高	68	68	帮助提高学习兴趣性		
低	32	32	好	91	91
辅助检查全面性			一般	8	8
好	94	94	不好	0	0
不好	6	6	训练临床思维效果		
评分系统准确性			好	98	98
准确	92	92	不好	0	0

讨论 从调查问卷和国家虚拟仿真实验教学项目工作网公示结果均显示麻醉术前评估虚拟仿真项目使用效果较好,仿真性好,能反复训练并能自我评价。麻醉术前访视是手术前对患者进行的综合性评估,涉及疾病各项体征与检查、家族史、手术史、过敏史及合并症等内容,要求访视医生具备较全面的医学知识,才能获得较全面有效的患者信息。北京地区一项 160 名住院医师麻醉术前访视调查结果显示:63.13%的住院医师认为有关术前访视的培训不充分,88.76%的住院医师认为术前访视应进一步指导和培训<sup>[2]</sup>。同时培训应有系统性反馈及指导,有公正客观的评价,达到有针对性、个体化的教学目的<sup>[3]</sup>,因此开展正规而优质的术前访视是提高麻醉质量和提升麻醉医生形象的重要渠道<sup>[4]</sup>。麻醉术前访视软件能提供全面、反复的学习机会,在虚拟环境下进行有效的培训。但由于语言识别、关键词设计等原因影响人机对话准确率,需要进一步完善。本软件属于初级训练软件,使用独立的软件模块,未进行多模块切换,因此,训练程序灵活性相对不足。

二、麻醉学专业虚拟仿真教学系统的构建

1.麻醉学实践教学的特点:麻醉学专业临床实践内容广泛,包括麻醉专业知识(如椎管穿刺、气管插管、心肺复苏等操作,各种麻醉药物、血管活性药物等的药理特点)、各种手术的特点及其对患者造成的影响(如胆心反射、眼心反射、甲亢危象、嗜铬细胞瘤等)、各种内科合并症的处理及其对麻醉的影响(如高血压、糖尿病、脑梗塞、心功能衰竭、呼吸功能衰竭等)、小儿生理特点(如小儿液体治疗)、罕见危重病(如恶性高热)等,这些都是麻醉医生随时面临的临床状况,需要麻醉医生必须进行严格的实践训练才能熟练掌握各种常见临床病例的处理,同时能对罕见情况进行正确判断处理,因此,科学合理的麻醉学专业实践教学设计是提高麻醉专业学生技能的保证,同时通过语言、情景设计等将人文关爱教学融入教学环节之中,强调团队协作的重要性。欧洲麻醉学会建议,应加强麻醉培训,提高病人安全<sup>[5]</sup>。

麻醉学实践教学总体可分为实践训练和临床思维训练两大部分,根据学习阶段不同,教学分为初级训练、中级训练和

高级训练。实践教学方式可分为:传统实验课教学、病例讨论、实践操作、场景模拟、SimMan3G 模拟人、虚拟仿真教学等多种形式。麻醉学实践教学设计框架见图 1。

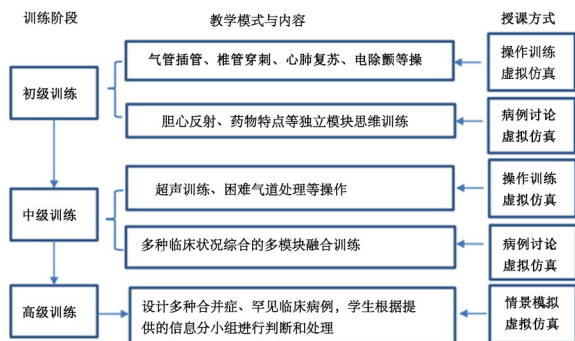


图 1 麻醉学实践教学设计框架

根据框架设计图可以看出,虚拟仿真教学方式可以囊括麻醉学教学的多个阶段和环节,对麻醉学实践教学意义重大,但建立虚拟仿真教学系统需要进行精心的设计和完善。

2. 虚拟仿真技术的特点:医学虚拟仿真教学环境是虚拟仿真技术和医学教学训练的高级、复杂结合,是信息化教学的高级应用<sup>[6]</sup>。虚拟仿真教学是利用虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通信等现代技术,根据教学要求,本着“能实不虚”的原则,利用相应设计软件,通过 VR、手机 APP 等方式,在三维虚拟环境下通过对话、体格检查、辅助检查、操作实践等方式,对知识点进行考核,对操作进行分类评分,可对存在的问题进行针对性的反复练习,达到熟练掌握所训练内容的要求。虚拟仿真教学资源分为:平面展示和立体展示。平面展示是利用电脑和手机进行交互学习;立体展示则借助投影系统、数据手套数据服、头盔显示器、位置跟踪定位装置及三维语音系统或触觉反馈系统等进行多维度、多参数反馈信息<sup>[7]</sup>,具有较好的趣味性,提高学生学习的积极性。由于立体展示需要购置大量设备,目前多数虚拟仿真教学系统均采用平面展示形式。

虚拟仿真教学可在虚拟仿真场景下进行学习,可将学习场景设计为医院的门诊、病房,而对于麻醉学专业学生则设计为手术室,可使学生能尽早熟悉工作环境,起到早临床、早专业的效果。

虚拟仿真教学是集中学习和自主学习相结合的过程,学生可根据自身学习情况,将知识进行碎片化学习、重点学习,弥补薄弱环节,突出重点内容,实现学生自主学习、反复学习和个性化学习。体现了以学生为主体的教学理念,学生可利用碎片时间,随时随地利用手机 APP 软件进行学习,提高学习效率,强化知识点。

由于学生临床学习时间限制、科室轮转、临床病例的季节性和地域性,特殊疾病及医疗操作无法多次重复等原因<sup>[8]</sup>,学生临床所学的手术种类和麻醉处理方法有限,不利学生掌握全面麻醉知识。虚拟仿真教学可根据教学需要,设计相应

病例,让学生在虚拟环境中学习,弥补罕见、危急等特殊病例种类不全的不足,保证学生实践学习的完整性和全面性。同时可将麻醉学科最新理念、最新设备、最新药物融合在教学软件中,实现教学内容的及时更新。

虚拟仿真教学可培养学生良好的临床思维能力。在高级训练阶段,将多模块训练软件进行融合,训练学生处理复杂多种临床合并症患者的异常情况,不限定答案,设计多种可能转归,根据学生处理情况,决定模拟病例的预后,可训练学生综合判断处理能力,培养学生良好的临床思维,同时训练学生团队分工协调的合作精神,因此,培养高层次创新医学人才需要虚拟仿真这种创新培养方式<sup>[9]</sup>。

但虚拟仿真教学本身具有技术难度大、条件要求高的特点,需要教学专家、实验教师、软件技术人员进行通力合作,以教学大纲为依据,充分理解教学内容,编写实验病例,设计考核点,建立开放机制,不断进行软件的完善和更新,最终使学生受益,同时在建设过程中提高教师对知识点的深刻理解,提高教师教学能力。

虚拟仿真教学系统建设需要消耗大量的时间和精力,因此,建立多学科合作、跨专业合作以及校企合作将会达到提高效率、节约经费、资源共享的目的。

综上所述,麻醉学专业虚拟仿真教学具有使用方便、可重复性好、能有效训练临床思维等优点,麻醉学专业虚拟仿真教学系统地构建需要进行多层次、多角度的全面设计,使学生通过反复学习,达到从易到难,逐步提高,熟练掌握相关理论和实践,提高学生自主学习能力,训练良好的临床思维的目的。

## 参 考 文 献

- [1] Ogilvie E, Vlachou A, Edsall M, et al. Simulation-based teaching versus point-of-care teaching for identification of basic transthoracic echocardiography views: a prospective randomised study [J]. *Anaesthesia*, 2015, 70(3): 330-335.
- [2] 龚亚红, 王维嘉, 于春华, 等. 麻醉住院医师的术前访视现状及培训 [J]. *基础医学与临床*, 2017, 37(8): 1202-1205.
- [3] 吴颖, 曾勇, 姚定康, 等. 应用标准化病人对八年制医学生医患沟通能力的考核评估 [J]. *中华医学教育探索杂志*, 2011, 10(1): 118-121.
- [4] Borgey F, Thibon P, Ertzscheid MA, et al. Pre-operative skin preparation practices: results of the 2007 French national assessment [J]. *J Hosp Infect*, 2012, 81(1): 58-65.
- [5] Staender S. Patient safety in anesthesia [J]. *Minerva Anesthesiol*, 2010, 76(1): 45-50.
- [6] Bao CB, Wang BL. A Open Source Based General Framework for Virtual Surgery Simulation [C]. 2008 International Conference on BioMedical Engineering and Informatics, 2008: 575-579.
- [7] 刘亚丰, 余龙江, 卢群伟, 等. 教育信息化背景下虚拟仿真教学资源建设 [J]. *实验科学与技术*, 2018, 16(2): 195-198.
- [8] 杨倩. 仿真教学平台在医学生临床实践教学中的应用思考 [J]. *世界最新医学信息文摘*, 2018, 18(16): 255-256.
- [9] 厉英超, 米琛, 贾焱, 等. 虚拟仿真教学平台在临床医学教学中的应用 [J]. *临床医学研究与实践*, 2016, 1(10): 122-123.

(收稿日期: 2018-12-30)

(本文编辑: 卜明)