

新医科背景下急诊病例模拟教学软件开发与应用^{*}

龚 勋¹ 姚 硕¹ 林旻洁²

(¹ 中南大学湘雅二医院急诊医学科 长沙 410011 ² 中南大学湘雅二医院教务部 长沙 410011)

〔摘要〕 目的/意义 研发贴合急诊医学临床教学特点的病例模拟软件，并应用于医学生急诊临床实习教学，丰富急诊医学科等专科临床带教手段。方法/过程 利用 Visual Studio 2017 平台开发软件并实现编辑病例与模拟训练两大核心功能，导入自主设计的急诊典型病例。将该软件应用于 50 名急诊实习医学生的教学实践，并通过问卷调查收集反馈意见。结果/结论 学生对该软件的新颖性和整体效果表示认可，赞同将其用于急诊实习教学。软件的病史采集和体格检查功能有待提升。该病例模拟软件在急诊实习教学中应用前景广阔，值得进一步探索和推广。

〔关键词〕 急诊医学；医学教育；病例模拟软件；临床教学；实习带教

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.10.002

Development and Application of a Case Simulation Software for Emergency Clinical Teaching in the Context of New Medicine

GONG Xun¹, YAO Shuo¹, LIN Minjie²

¹Department of Emergency Medicine, Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, China; ²Department of Teaching Affairs, Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, China

〔Abstract〕 **Purpose/Significance** The case simulation software that fits the characteristics of clinical teaching of emergency medicine is developed and applied to the clinical practice teaching of emergency medicine for medical students, so as to enrich the clinical teaching methods of emergency medicine and other specialties. **Method/Process** Visual Studio 2017 platform is used to develop software and realize the two core functions of editing cases and simulation exercises, and the self-designed emergency typical cases are introduced. The software is applied to the teaching practice of 50 emergency medical students, and feedback is collected through the questionnaire survey. **Result/Conclusion** Students recognize the novelty and overall effect of the software, and agree to use it in emergency practice teaching. The medical history collection and physical examination function areas of the software need to be improved. This case simulation software has a broad application prospect in emergency practice teaching and is worth further exploration and promotion.

〔Keywords〕 emergency medicine; medical education; case simulation software; clinical teaching; practice teaching

〔修回日期〕 2024-07-15

〔作者简介〕 龚勋，博士，主治医师，发表论文 15 篇；通信作者：林旻洁，博士，副研究员，硕士生导师。

〔基金项目〕 湖南省卫生健康委科研计划课题（项目编号：D202315010049）；中南大学研究生教育教学改革项目（项目编号：2024JGB165）；中南大学教育教学改革研究项目（项目编号：2024jy150、2023jy110）。

1 引言

随着信息化技术迅猛发展和医学教育改革持续深入,借助信息技术手段推进数字化教学平台建设已逐渐成为医学教育发展趋势^[1]。在新医科背景下,信息技术与教育教学的深度融合,不仅为新时代医学专业人才培养提供了更为丰富、快捷、有效的教学手段,也是建设数字中国和健康中国的必然要求^[2]。

基于计算机的病例模拟 (computer-based case simulation, CCS) 是新兴教学形式^[3],已开始被应用于临床医学教学,尤其在培养医学生临床诊疗思维^[4-5]和评估其临床能力方面,如住院医师客观结构化临床考试 (objective structured clinical examination, OSCE)^[6-7]、执业医师资格考试^[8-9]等。而对于急诊医学科,其临床教学特殊性在于:一是患者随机性很大,在短期见习或实习期间,学生所接触的患者差别可能很大,对临床教学同质化提出挑战;二是不同于住院部,急诊科具有教学价值的病例很大部分就诊于夜间,而学生临床学习一般安排在白天,学习效果有限;三是急诊临床工作风险大、时间紧迫,实习学生很少有机会参与询问病史、查体和处理患者,难以培养急诊工作所需的临床思维。因此,探索适应急诊医学特点的教学方法和工具尤为重要。

基于急诊医学科临床教学的现状与挑战,亟须融入临床常见的、有代表性的急诊病例,利用信息化手段开发贴合急诊医学专业临床教学特点的病例模拟软件。本研究结合中南大学湘雅二医院急诊医学科临床教学经验,自主研发了一款贴合急诊医学专业临床教学特点的病例模拟软件,并探索其在急诊临床实习带教中的应用价值,以期为模拟病例软件在临床教学中的广泛应用提供参考,同时为急诊医学科等专科丰富临床带教手段、优化医学人才培养策略提供实践性意见。

2 急诊病例模拟教学软件设计与应用

2.1 软件研发基础

软件开发基于微软 Microsoft® .NET Framework

框架下的 WPF (Windows presentation foundation), 用户界面设计使用 XAML (extensible application markup language), 逻辑层编程使用 C#语言, 软件集成开发环境采用 Visual Studio 2017, 运行环境要求 Windows® 7 × 64 SP1。

2.2 模拟病例设计

设计编写 10 个代表性病例用于模拟教学,分别为急性心肌梗死、急性左心衰、主动脉夹层、急性肺动脉栓塞、哮喘急性发作、重症肺炎、消化性溃疡并穿孔、急性胆囊炎、急性阑尾炎、输尿管结石,涵盖常见的心血管系统急症、呼吸系统急症、消化系统急症和泌尿系统急症。病例资料由中南大学湘雅二医院急诊科临床带教老师负责收集并在软件内编辑保存。病例资料基于真实患者,但均根据教学目标和课程要求重新编写。为防止泄漏患者个人信息,纳入的病例资料均隐去真实姓名、籍贯、住址、就诊日期、病历号和检查号。此外,所有编写的病例均由科室教学秘书保存,教学时学生使用科室电脑上机操作,病例不会拷贝给学生,确保病例资料安全。

2.3 软件功能

自主研发病例模拟软件,包括两大模块内容:编辑病例和模拟训练。编辑病例模块仅授权教师账号登录使用,为带教老师提供完整的病例资料录入功能。在该界面中,教师可以逐条录入病例的病史、体格检查、辅助检查资料,设置诊断、鉴别诊断所需的关键条目,并在学生最后的训练报告中体现,可将已编辑的病例资料保存为 XML 文档。模拟训练模块供学生使用,为学生提供模拟急诊接诊环境下的人机交互式训练。在该界面中,学生选择编辑好的病例训练,训练开始后根据主诉,自行选择病史问诊内容、查体项目、辅助检查项目并提交。各辅助检查项目所需时间和费用参照中南大学湘雅二医院急诊科临床工作实际情况设定。提交后系统将保存其训练记录,后期带教老师根据记录对学生训练情况进行复盘及评估。

3 急诊病例模拟教学软件在教学中的应用及效果调查

3.1 研究对象与问卷调查

在中南大学湘雅二医院急诊科临床实习生中募集志愿试用者 50 人，其中男生 26 人，女生 24 人，年龄 22 ~ 24 岁，平均年龄 22.9 岁。所有志愿者在为期 2 周的急诊实习期间，均接受急诊病例模拟教学软件的上机操作培训，并完成 3 个病例的模拟训练。实习结束时填写试用调查问卷，问卷设置 10 个题项，用于了解学生对软件新颖性、实用性、有效性的认可程度。所有题项均采用李克特 5 分制量表，5 分表示完全认可，4 分表示少许认可，3 分表示不确定，2 分表示少许不认可，1 分表示完全不认可。

3.2 统计学分析

统计所有题项得分，采用 Cronbach's α 系数评估量表信度，采用探索性因子分析检验量表的效度。采用单样本 t 检验评估各题项的评分与 3 分是否存在统计学差异，若显著高于 3 分表示认可，低于 3 分表示不认可，无统计学差异表示中立态度；不同题项得分为配对等级资料，两个题项间的得分比较采用非参数检验 Wilcoxon 检验。统计软件选用 SPSS Statistics 25.0。

3.3 结果分析

50 名实习学生均在急诊实习期间完成急诊病例模拟教学软件上机培训和模拟训练，试用调查问卷结果，见表 1。量表总体的 Cronbach's α 系数为 0.752，一致性较好。量表的探索性因子分析结果，见表 2，10 个题项均在单个维度上荷载大于 0.5，属于有效问题。10 个题项可划分为 4 个维度，从内容来看，维度 1 主要与考试相关，维度 2 主要与培训相关，维度 3 主要与临床成本、效率相关，维度 4 与新颖性相关。从学生对各题项的评分来看，急诊病例模拟教学软件具有新颖性的认可度得分显著大于 3 分 ($P < 0.01$)；将软件用于实习带教比用于急诊实习出

科考试认可度得分高；在教学作用方面，软件在能够补充急诊实习期间未见到的病种、训练对辅助检查的选择、训练临床诊疗思维以及使学生关注急诊接诊的时效性和医疗费用方面的认可度得分显著大于 3 分 ($P < 0.01$)，而在训练病史采集和体格检查技能方面的认可度得分显著低于其他项。

表 1 急诊病例模拟教学软件试用调查问卷结果

题项	得分	P (与 3 分对比)
1. 较传统实习带教模式而言具有新颖性	4.36 $\pm$ 0.69	< 0.01
2. 用于急诊实习带教	4.36 $\pm$ 0.66	< 0.01
3. 用于急诊实习出科考试	1.76 $\pm$ 0.72	< 0.01
4. 补充急诊实习期间未见到的病种	4.26 $\pm$ 0.78	< 0.01
5. 训练病史采集	2.46 $\pm$ 0.89	< 0.01
6. 训练体格检查	1.74 $\pm$ 0.63	< 0.01
7. 训练辅助检查的选择	3.64 $\pm$ 0.83	< 0.01
8. 训练临床诊疗思维	4.28 $\pm$ 0.73	< 0.01
9. 关注急诊接诊时效性	4.04 $\pm$ 0.78	< 0.01
10. 关注急诊患者医疗费用	3.98 $\pm$ 0.82	< 0.01

表 2 调查问卷量表的探索性因子分析

题项	维度 1	维度 2	维度 3	维度 4
题项 7	0.701			
题项 6	0.574			
题项 3	0.573			
题项 5		0.740		
题项 2		0.665		
题项 8		0.571		
题项 9			0.731	
题项 10			0.621	
题项 4			0.516	
题项 1				0.892

4 问题及讨论

在新医科背景下，借助信息技术提升医学生专业素养是医学教育领域的发展趋势。近年来随着计算机硬件和软件技术不断发展，基于计算机的病例模拟教学发展迅速，已开始被应用于临床医学教育。本研究

开发了一款适用于急临床教学的病例模拟软件并探索其在急诊临床实习带教中的应用。该软件旨在助力急诊轮转医学生深入了解急诊常见病、多发病的特征,强化疾病诊断与鉴别能力,进而提升临床综合诊疗技能。同时,学生也可在软件辅助下提高自信心、激发深入学习和自主探究的兴趣。

该急诊病例模拟教学软件基于急诊临床工作特点设计,具备以下特色和优点。一是录入的病例资料较全面,而非注重某一类疾病或专科治疗策略,符合急诊临床工作定位。二是以模拟接诊的方式呈现病例资料。三是突出急诊环境的时效性要求,以及急诊患者的医疗费用问题。该软件能较真实地模拟急诊环境下的接诊流程。

通过问卷调查,发现试用者对急诊病例模拟教学软件的总体认可度较高。首先,软件新颖性得到认可,表明现阶段此类软件在国内急诊临床教学中的应用尚属初探阶段;其次,试用者认可该软件用于实习带教,但对用于出科考试持保留态度,表明大部分学生仍倾向于常规考试方式及对软件考试不熟悉;最后,从软件使用效果来看,试用者认可该软件能够补充急诊实习期间未见到的病种、辅助训练临床技能与临床诊疗思维,尤其强调了时效性和医疗费用的意识培养,较好地实现了设计初衷,有望改进实习中病例随机性强、参与感不足的问题。此外,该软件还具有成本低、可操作性强、可重复使用等优点。

然而,该软件仍具有局限性。试用者对病史采集和体格检查的认可度较低,可能是因为设计缺乏生动性,操作自由度受限。学生建议增加图片、影像、视频等多媒体元素以丰富学习体验,为优化软件设计指明了方向。由于实习带教师资力量有限,本研究未设对照组,暂未分析“使用模拟软件”和“没有使用模拟软件”两组之间的统计学差异,未来需进一步开展对照研究。

5 结语

本研究开发的急诊病例模拟教学软件展现出其在模拟真实接诊场景、提升教学效果方面的潜力,为急

诊实习教学数字化转型提供了有力支持,具有广泛的应用前景。未来工作将聚焦于软件改进、扩大试用范围、探索与传统教学模式的融合路径,为新医科背景下医学专业技术人才培养提供更多借鉴。

作者贡献: 龚勋、姚硕负责软件开发、论文撰写;林旻洁负责研究指导、论文修订。

利益声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- 1 姜晶波,王启帆. 数字化赋能医学教育内在机理与现实路径 [J]. 医学信息学杂志, 2024, 45 (2): 98 - 101.
- 2 唐琳,归航,王辰. 健康中国背景下新医科建设工作的再思考 [J]. 国家教育行政学院学报, 2024 (1): 51 - 57.
- 3 WARD R C, MUCKLE T J, KREMER M J, et al. Computer - based case simulations for assessment in health care: a literature review of validity evidence [J]. Evaluation & the health professions, 2019, 42 (1): 82 - 102.
- 4 FIDA M, KASSAB S E. Do medical students' scores using different assessment instruments predict their scores in clinical reasoning using a computer - based simulation [J]. Advances in medical education and practice, 2015, 6 (2): 135 - 141.
- 5 KLEMENC - KETIS Z, KERSNIK J. New virtual case - based assessment method for decision making in undergraduate students: a scale development and validation [J]. BMC Medical Education, 2013, 13 (12): 160.
- 6 LIN C W, CHANG E H, CLINCIU D L, et al. Using modified information delivery to enhance the traditional pharmacy OSCE program at TMU - a pilot study [J]. Computer methods and programs in biomedicine, 2018, 158 (5): 147 - 152.
- 7 OLIVEN A, NAVE R, BARUCH A. Long experience with a web - based, interactive, conversational virtual patient case simulation for medical students' evaluation: comparison with oral examination [J]. Medical education online, 2021, 26 (1): 1946896.
- 8 GUAGNANO M T, MERLITTI D, MANIGRASSO M R, et al. New medical licensing examination using computer - based case simulations and standardized patients [J]. Academic medicine, 2002, 77 (1): 87 - 90.
- 9 FEINBERG R A, SWYGERT K A, HAIST S A, et al. The impact of postgraduate training on USMLE® step 3® and its computer - based case simulation component [J]. Journal of general internal medicine, 2012, 27 (1): 65 - 70.