

[11] 杨文豪. 融于“工匠精神”的高职药类专业实践教学体系探索[J]. 中国医药导报, 2018, 15(16):142-145. 729-733.

[12] 王欣然, 姚文兵. “健康中国”战略背景下的高等药学教育改革发展的挑战与思考[J]. 医学教育管理, 2016, 2(6): (收稿日期: 2019-03-10 修回日期: 2019-06-02)

• 医学教育 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.22.041

网络首发 <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20190729.1537.006.html> (2019-07-29)

临床医学模拟教学的发展*

张娜, 梁敏[△], 劳文芹

(广州医科大学附属第二医院, 广州 510260)

[摘要] 医学是一门实践性极强的科学, 医学生不仅要有扎实的基础知识, 更需要具有对医学知识综合分析及应用的能力。由于医学临床工作的对象是人这一特殊性, 使得医学临床实践教学面临种种困难。因此, 无数医学教育工作者不断实践, 试图通过模拟临床工作的办法, 解决这一难题。文章介绍了国内外临床医学模拟教学的发展历程, 并分析各种模拟教学方法的优点及不足, 提出一些建议并展望研究前景。

[关键词] 临床医学; 医学教育; 模拟教学

[中图分类号] G42

[文献标识码] B

[文章编号] 1671-8348(2019)22-3939-04

近些年, 临床医学教育背景正发生着明显的变化。一方面, 医学高校扩招, 医学生数量增多, 典型临床病例人均比例低, 远不能满足临床教学需要。另一方面, 随着《执业医师法》《医疗事故处理条例》等法律法规的出台, 患者家属权利意识的提高及当前医疗环境等因素, 使得现行的见习、实习教学面临着很多困难^[1]。尤其在儿科, 这种矛盾和冲突尤为明显。与此同时, 人工智能在近年来逐渐发展并深入人心。人工智能旨在研究和探讨用机器模拟智能的一系列有关问题, 是用于模拟、延伸和扩展人的智能的一门新技术、新科学。随着人工智能知识体系的不断完善, 人工智能知识体系在医学临床教学中的应用也越来越普遍^[2-4]。

国内外的医学教育工作者对如何优化和改进临床教学方法, 提高临床教学效果, 提升学生学习积极性进行了深入研究。医学模拟教学发展也经历了以下几个阶段。

1 问诊模拟患者(simulated patient, SP)阶段

1968年, 有学者已经提出了“医学教育中模拟人”的概念^[5]。模拟患者又称标准化患者, 是指从事非医疗工作的正常人或患者, 经过培训后能扮演患者, 可以根据自己感受在专门设计的表格上记录并评估医生的操作技能, 充当评估者和教师。20世纪70年代初期, 亚利桑那州大学的儿科实习生指导员 PAULA STILLMAN 通过模拟母亲回答医学生的问题来提高

学生的交流能力。之后, 加拿大、法国、德国等国家都不同程度地采用此方法进行医学教育, 美国 125 所医学院有 111 所应用 SP 作为教学和评估方法, 其中 53 所医学院有专人负责 SP 项目^[6]。近年来, 我国的北京协和医院、沈阳医科大学、复旦大学医学院、同济医科大学等多所院校开始在临床综合考试中使用标准化患者, 并已证实其评价医学生临床能力的有效性和可靠性^[7]。随着医学教育改革的逐渐深入, SP 以其在医学专业教育评估和研究方面的独特优势, 逐渐成为儿科临床教学改革的热点方向之一^[8]。但是, SP 教学的局限性也显而易见, SP 只能模拟患儿的主观叙述部分, 如主诉、现病史、既往史、个人史、家族史等, 对疾病客观部分的模拟常较困难, 比如咳嗽声音特点, 有痰音还是刺激性干咳, 脱水的面貌, 身体温度的变化、体格检查异常等情况。并且, SP 的招募、培训及工资支出等费用均较高, 因此一直未被医学院校普遍接受和使用。

2 电子标准化患者阶段

随着计算机的出现及应用的普及, 为解决 SP 招募困难, 培训及工作支出费用高等难题, 电子标准化患者出现并逐渐尝试应用于临床教学^[9]。电子标准化患者教学系统主要有多媒体教学软件和电子仿真人体模型两种形式。

多媒体教学软件中的标准化患者可以在电脑上形象生动的模拟患儿的主诉、病史资料, 提供体格检

* 基金项目: 广州市教育局广州市教育科学规划课题(1201554520)。 作者简介: 张娜(1985—), 主治医师, 硕士, 主要从事临床医学教学工作。 [△] 通信作者, E-mail: liangmin2273@163.com。

查特点,增加病例的客观部分,比如提供脱水的面貌图片,气促、呼吸困难的视频等,体温、血压等生命体征的视频等,提供较完整的疾病资料,帮助学生全面的学习疾病的特点。2006年,马歇尔大学医学院设计的交互患者系统就是一个设计精制的CAI课件,从模拟真实患者病史的采集、物理检查,结合患者的化验结果、X线片检查图像等,作出临床诊断,制订治疗计划,且该系统还会作出评估。但是,多媒体教学软件不能给学生提供与患者及家属面对面的直接交流,缺少了医学教育中最重要的亲身体格检查环境。并且,只能提供疾病某一阶段的情况,缺乏疾病动态观察和思考这一过程^[10]。

仿真人体模型的发展及应用一直是医学临床教学中备受重视的部分。其最大的优点是可以解决临床医学教学中反复的体格检查及有创操作对患者带来的伤害。仿真人体模型的发展经历了模拟形态、解剖参数的“几何假人”,仿生材料制造的“物理假人”,具有一定人体反应特征的“电子仿真假人”等几个阶段。电子仿真人体模型也不断的更新换代,力图尽量真实模拟人体在各种情况下的反应。自1997年以来,国际上陆续有学者使用智能化水平相对较高的生理驱动型高仿真模拟人(HSP)进行教学,通过在心肺复苏、静脉给药、心包穿刺、输血输液、气管插管、麻醉、各种生命支持设备的运用等医疗手段将HPS救活^[11],考核学员操作技能、现场处置能力、团队配合意识^[12]。在我国,首都医科大学是亚洲最早引进HSP的医院院校,HSP属于高端的生理驱动型模拟教学设备,建立在计算机控制的基础上,具有模拟人类脏器或系统的功能,如模拟心血管系统、循环系统、呼吸系统、泌尿生殖系统、神经系统等。电子仿真人体模型提供了生动、立体形象“患者”,但是电子标准化患者与人体毕竟还是有差异的,尽管可能采用了与人体组织相近似的合成材料,但缺乏真实病情临床表现的多样性,仍然不能代替真正的患者^[13]。并且,电子仿真人体模型目前同样不能与人交流,缺乏问诊过程,也不能满足学生身临其境及人文培养的需要。

3 问诊 SP、多媒体、电子标准化患者相组合阶段

其后,一部分教育工作者逐渐尝试将问诊 SP、多媒体、电子标准化患者合用,形成“组合 SP”,扩展及延伸 SP 的作用。组合 SP 优点是:(1)可以帮助医学生尝试医师角色,面对标准化患者练习临床问诊技巧、人文关怀等。(2)可在多媒体资料中进一步完善增加病例的客观部分,比如提供脱水的面貌图片,气促、呼吸困难的视频等,体温、血压等生命体征的视频等。(3)可以在电子仿真人体模型上体格检查,医嘱操作演练,全方位的学习疾病,学生可以在自己的理

解基础上问诊及处理问题,其临床思维较只面对一个问诊 SP 时更活跃。

1999年,美国 METI 公司根据小儿生理特点,以生理驱动技术为核心,结合儿童自身病理生理特点,搭建儿科医生临床应变能力培训平台-PediaSIM-ECS(高级综合模拟儿童),能模拟儿科急救,监测多项生命体征,并可与监护仪、呼吸机等真实设备相连,模拟支气管肺炎、心力衰竭等呼吸循环系统常见疾病,可进行心肺听诊等操作^[14]。国内的许多医学教育工作者也在不断的进行研究和努力,将 SP 与电子模拟人结合,形成“组合 SP”教学,辅助医学生临床学习^[15]。2002年起,辽宁营口巨成教学科技开发有限公司生产的仿真电子标准化患者及教学软件系统,该系统包括心肺听诊触诊仿真电子标准化患者、腹部触诊仿真电子标准化患者、心肺听诊教学与考核软件、腹部触诊多媒体教学与考核软件、心电图教学与考核软件、TOP2000 多媒体教学网,真正实现了仿真电子标准化患者与多媒体技术相结合的教学新模式,这些在医学临床教学中均发挥了重要的作用。也有人尝试将 SP、多媒体及仿真模拟人三者结合应用于医学临床教学。这种三合一式的教学对于学生的医患沟通能力、疾病评估能力及解决问题的能力都有明显的提高。其效果显著优于对照组,即传统临床教学模式^[16]。

相较于传统医学教育及单纯 SP 教育,“组合 SP”教学对医学生临床技能及思维提高具有明显的帮助。“组合 SP”教学仍有一个不可逾越的缺点,就是它不能模拟患者的病情变化。不能模拟“针对患者病情变化→对病情的转归进行判断→调整相应的治疗措施”这个过程。这个思维过程在临床工作中具有重要的意义。现行几乎所有的计算机辅助教学所设计的软件和电子模拟人,都是基于患者某个时点的病情,也即只是基于病情的点和面;即使是床旁的临床见习,学生也只能看到患者某个时点的症状和体征,不能产生对疾病产生动态认识。

4 计算机模拟患者阶段

为了弥补多媒体资料、患儿仿真模型缺乏疾病动态观察和思考这一过程,现阶段有少部分教学工作者开始试图通过计算机模拟技术,制作患者疾病的计算机动态模型。实际上,计算机模拟患者并非不可思议,早在 1999 年计算机模拟考试(CCS)就已经正式作为美国医师执照考试的一部分,我国 CCS 考试的开发与应用还处于探索与推广阶段,但由于技术限制,计算机模拟患者一直未能在日常教学工作中广泛开始。近些年,计算机领域发生了天翻地覆的进步,人工智能技术的出现使得计算机模拟患者广泛应用于医学

教学成为了可能,通过模拟患者因某种疾病从入院到治疗各阶段的临床过程,形象生动的将理论与实际相联系,帮助学生全面的认识某种疾病,并培养学生病情观察中发现问题、分析问题、解决问题的临床思维。神经外科领域,国外已有人尝试建立较大规模的颅脑创伤资料库对真实世界的颅脑创伤病情、治疗及预后进行分析^[17],也已经有人对人工智能应用于医学影像教育作用进行研究与构想^[18]。

近年来,“基于问题的学习”(PBL)教学方法在医学教育各领域中得到大力推广^[19-20]。PBL 是以病例为先导,以问题为基础,以学生为主体,以教师为导向的小组讨论式教学方法,它改变了“填鸭式”的传统教学模式,培养自学习惯和终生学习能力,以及勇于竞争的意识,并且有助于建立学生的批判性思维^[21]。PBL 已在全世界很多医学院校得到了应用,其教学效果得到了各方的肯定。国内大多只是部分采用,与大课并排进行,即所谓的“混合式”课程。在此基础上,建立广泛的疾病计算机模型,采用计算机模拟教学,辅以 PBL 的方法,设计出临床实际所要考虑的问题,面对计算机模拟患者如同对待真实的患者,一步步解决临床所要面临的难题。目前已经有一些儿科学者已经在尝试建立各种儿科疾病的计算机模型,辅以 PBL 的教学思维进行疾病模型的设计,并应用于临床教学,取得了肯定的效果^[22]。

计算机模拟疾病的动态模型有效地提高了教学质量,解决了当前临床教学配合度低的科室,比如儿科,教学工作中面临的困境,对于临床教学具有重要意义。特别是大规模真实病例资料建立的计算机动态模型可以体现出真实诊疗过程中疾病临床表现的多样性,病程变化的复杂性,对于锻炼医学生的临床思维能力非常有帮助。但是此种教学方法比起 SP、电子模拟人仍然是缺少了交流和实践查体的过程,缺少临床工作角色代入感,更适合具有一定临床经验的医师再学习,对于初入临床的医学生见习和实习操作性欠佳。

5 高仿真情景模拟下的临床培训

近两年,有学者提出高仿真情景模拟下的临床培训这一概念^[23]。例如,在模拟重症监护室环境下,配备 HPS 及各种生命支持设备,学员轮流对 HPS 进行心肺复苏、呼吸衰竭救治的演练^[24],一位老师在后台负责 HPS 病例程序的运行操作,另一位授课老师在教室里指导学员。后台操作老师首先通过操作系统中的病例程序设置 HPS 病情发生变化,现场授课老师根据 HSP 的病情变化引起生命支持设备相应的反应或设置和口述生命支持设备的各种故障现象,请学员迅速做出判断和处理。在这个过程中,现场授

课老师充当了 SP 的一部分角色,提供给学生询问病史机会,口述病情,补充了生理驱动型高仿真模拟人不能叙述病史这一不足。在高仿真情景模拟下,根据学生对疾病判断、处理的不同,通过后台电脑操作,调整高仿真模拟人心率、血压、呼吸等生命变化,体现了临床诊疗过程的多种可能性和不可逆性,表现了疾病动态的过程,对于锻炼医学生的临床思维能力非常有帮助。并且,高仿真情景将学习背景环境设置为与实际临床工作高度类似的空间,便于学生医生角色的代入,真切地进入临床诊疗工作。开展高仿真情景模拟下的临床教学对医学院校的硬件、软件配置都有较高的要求,需要同时具有模拟真实临床工作的场地、经过 SP 培训具有临床经验的教师、生理驱动型高仿真模拟人、熟悉电脑操作的技术员等资源,因此,至今在国内外都没有广泛的应用及推广。但高仿真情景模拟下的临床教学确实是医学临床教学中目前优势最大、效果最好的一种教学模式。

医学是一门实践性极强的学科,医学生不仅要有扎实的医学基础知识、专业知识,更重要的是对知识的综合应用及提高临床实践技能水平。能与医学生对话的高科技计算机智能模拟人是未来临床教学的发展趋势^[25],现代医学模拟教学以高科技为基础,以模拟临床实际情景为前提,以实践教学、情景教学和个体化教学为特征,以其有医疗环境而无医疗风险为突出优点,必将在医学教学方法上再次掀起一场革命。

参考文献

- [1] BEAM A L, KOHANE I. Translating artificial intelligence into clinical care[J]. JAMA, 2016, 316(22): 2368-2369.
- [2] PEEK N, COMBI C, MARIN R, et al. Thirty years of artificial intelligence in medicine (AIME) conferences: A review of research themes[J]. Artif Intell Med, 2015, 65(1): 61-73.
- [3] KANTARJIAN H, YU P P. artificial intelligence, big data, and cancer[J]. JAMA, 2015, 1(5): 573-574.
- [4] 肖先福, 刘援增, 崔晓东, 等. 教学医院医师带教被患者认为侵犯个人隐私而告上法庭[J]. 中华医院管理杂志, 2005, 21(6): 414-416.
- [5] BARROWS H S, ABRAHAMSON S. The programmed patient: A technique for appraising student performance in clinical neurology[J]. J Med Educat, 1964, 89(8): 802-805.
- [6] CHESSER A M, LAING M R, MIEDZBRODZKS Z H, et al. Factor analysis can be a useful standard setting tool in a high stakes OSCE assessment[J]. Med Educat, 2004, 38(8): 825-831.

- [7] 刘赞,郭勇,杨眉峰,等. PBL 结合 ECS 模拟人在临床技能综合案例教学中的应用效果评价[J]. 亚太传统医药, 2015,11(19):141-143.
- [8] 刘引,吴良霞,温贤浩,等. 儿科临床实习教学中如何合理使用标准化病人探讨[J]. 现代医药卫生, 2017, 33(5): 782-783.
- [9] 颀孙永勋,李建国. 患者中心教学和电子标准化病人在肺部体征见习中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2018, 10(13):11-12.
- [10] 刘璐莎. 电子标准化病人在诊断学教学中的应用探析[J]. 养生保健指南, 2016(31):190.
- [11] CROZIER M S, TING H Y, BOONE D C. Use of human patients imulation and validation of the team situation awareness global assessment technique (TSAGAT): a multidisciplinary team assessment tool intrauma education[J]. J Surg Educ, 2015, 72(1):156-163.
- [12] ELENA T. Clinical simulations for learning medical skills: a work-based approach to simulators [J]. Procedia-Social Behav Sci, 2015, 197(20):2443-2448.
- [13] 蓝文蕖,王爱武,袁卫红. 电子标准化病人在诊断学实践教学中的应用和体会[J]. 湖南中医药大学学报, 2013, 33(2):93-94.
- [14] MEURLING L, HEDMAN L, LIDEFELT K J, et al. Comparison of high-and low equipment fidelity during paediatric SIMULATION team training: a case control study[J]. BMC Med Educat, 2014, 14(2):221.
- [15] 宋志红,赵艳琼. 教师标准化病人与高仿真模拟人相结合在《健康评估》课程实验教学中的应用[J]. 内蒙古医学杂志, 2017, 49(2):256-257.
- [16] 须玉红,高新,赵锦艳. SSP、多媒体、仿真模拟人三结合在
- 医学教育 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.22.042
- 网络首发 <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20190730.0901.002.html>(2019-07-30)
- [17] MAAS A. Traumatic brain injury: changing concepts and appmaches[J]. Chin J Traumatol, 2016, 19(1):3-6.
- [18] 何炼图,汤庆,汤佳馨,等. 人工智能+医学影像教育新模式的作用与构想[J]. 中国继续医学教育, 2018, 10(20): 31-33.
- [19] WANG Q, LI H, PANG W, et al. Developing an integrated framework of problem-based learning and coaching psychology for medical education: a participatory research [J]. BMC Med Educat, 2016, 16(1):2.
- [20] 周文静,徐凌云,李亚琴,等. TBL 与 PBL 融合教学模式在儿科学本科教学中的探索和评价[J]. 中国高等医学教育, 2017(2):59-60.
- [21] 陈晓军,朱继峰. 文献查阅、自主学习与 PBL 教学之间相互关系的初步探索[J]. 教育教学论坛, 2018(4):148-149.
- [22] 梁敏,朱美华,王志坚,等. 儿科先天性心脏病计算机模拟教学系统的设计与应用[J]. 医学与社会, 2016, 29(2): 108-110.
- [23] 郑吉锋,吴萍,吴航,等. 高仿真情景模拟下生命支持设备培训的应用[J]. 北京生物医学工程, 2018, 37(1):73-78.
- [24] PAIGE J T, GARBEE D D, KOZMENKO V, et al. Getting a head start: high-fidelity, simulation-based operating room team training of inter professional students [J]. J Am Coll Surg, 2014, 218(1):140-142.
- [25] 江基尧. 推进人工智能在颅脑创伤重症管理中的应用 [J]. 中国神经外科杂志, 2017, 33(7):649-652.

(收稿日期:2019-04-02 修回日期:2019-06-02)

翻转课堂在医学教学中的应用现状及前景*

唐波¹,张琳景²,杨敏¹,杨仕明^{1△}

(1. 陆军军医大学新桥医院消化内科 重庆 400037; 2. 陆军军医大学西南医院核医学科 重庆 400038)

[摘要] 翻转课堂作为一种新型的教学模式,对传统教学师生的角色进行了重新规划,是对传统教学的革新。本文结合翻转课堂的起源及概念,分析翻转课堂应用于医学教学的可行性,进一步总结了翻转课堂在医学领域的应用研究,探索翻转课堂在医学教学中的应用前景,为翻转课堂在医学教学中的应用实践提供思路和依据。

[关键词] 翻转课堂;医学教学;应用现状;前景

[中图分类号] G642

[文献标识码] B

[文章编号] 1671-8348(2019)22-3942-04

翻转课堂,又名颠倒课堂、倒转课堂,通过借助现代先进多媒体技术,改变传统的教学模式,实现了对

* 基金项目:重庆市科委面上项目(cstc2017jcyjAX0149)。 作者简介:唐波(1987—),讲师,博士,主要从事消化道肿瘤早期诊治工作。

△ 通信作者, E-mail: shimingyang@yahoo.com。