

## 模拟教育在台湾医学临床实践教学中的应用

谢地<sup>1</sup>, 陈卉芳<sup>2</sup>, 亓建洪<sup>1</sup>, 李晓铭<sup>1</sup>, 刘海斌<sup>1</sup>, 王冬梅<sup>1</sup>, 周路<sup>1</sup>

1. 泰山医学院运动医学与康复学院, 泰安, 270016
2. 日本广岛大学保健学研究科

**摘要:** 临床实践教学是培养高水平医生的重要环节。随着社会的进步及患者自我保护意识的增强, 直接以患者为对象进行医学生临床技能训练的传统临床实践教学面临着严峻的考验。实践表明, 模拟教育具有无风险、可重复及过程可控的特点, 是目前最值得采用、也是最高效的临床技能教学方式。本文将分四部分对模拟教育及其在台湾的应用加以介绍, 目的是对中国大陆模拟教育的发展提供借鉴和帮助。

**关键词:** 医学模拟教育, 临床技能训练, 高效

## Application of Medical Simulation Education in Taiwan Clinical Skill Training

XIE Di<sup>1</sup>, CHEN Hui-fang<sup>2</sup>, QI Jian-hong<sup>1</sup>, LI Xiao-ming<sup>1</sup>, LIU Hai-bin<sup>1</sup>, WANG Dong-mei<sup>1</sup>, ZHOU Lu<sup>1</sup>

1. Department of Sports Medicine and Rehabilitation, Taishan Medical University, Taian 270016, China
2. Institute of Biomedical and Health Sciences of Hiroshima University

**Abstract:** Clinical skill training is an important stage for culturing high-level doctors with the progress of the society and the increasing awareness of patient self-protection, traditional clinical skill training that directly uses real patient as subject is gradually facing severe challenges. Simulation education is risk-free, reproducible and controllable. Moreover, it is the most adoptable and efficient clinical skill education model at present. In order to provide reference or help for the development of simulation education in mainland China, this paper will introduce simulation education and its application in Taiwan province from four aspects.

**Key words:** Clinical skill training, Medical simulation, Efficient

医学生临床技能的培养一直是国内外医学教育关注的热点, 以能力培养为目的, 已经是现代高等医学

教育的共识。围绕着近年来医疗及社会的发展变化, 国外医学教育发生了很大的变化。传统上大课的教学模式已经消失, Problem Based Learning (PBL) 小组授课变成了主体。最近 10 年模拟教育的导入则是最为显著的一个变化。一般而言, 模拟教育效率较高, 并能取得确实的教育效果。病人不暴露在危险之中, 学生

收稿日期: 2016-03-10; 修回日期: 2016-05-26

通讯作者: 陈卉芳, E-mail: 45482381@hotmail.com

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(81472143); 国家自然科学基金青年基金(81301601)

也不需要承受过多不必要的心理负担，因此是一种较安全的教学方法。目前，在美国，模拟教育已经成为毕业前标准的学校教育课程的一部分<sup>[1,2]</sup>。以住院患者的配合为前提的传统教学方法，在当前严酷的医疗环境中很难持续。医疗的高度化、复杂化、及以住院为主体到以门诊为主体的医疗形态的变化，从安全的角度来看，模拟教育今后将在医学教育中占有越来越重要的地位。

伴随着今后医学教育的高技术化及复杂化，模拟教育是被期待的快速发展的领域之一。诊疗形式的变化（门诊、短的入院时间）、患者的安全、对防止医疗事故的高度重视及对更有效的学习法的追求是模拟教育发展的驱动力<sup>[3,4]</sup>。职业医师资格考试中 Objective Structured Clinical Examination (OSCE) 的导入，反映了社会对更加优秀的医生的培养要求。技术的发展只不过是次要因素，只有精巧的器械，没有正确有效地运用它的医生和指导方针，模拟教育不能成功。对学生而言，模拟教育是非常刺激的、过程是愉快的、不必要有过多的心理负担，做过的技能可以得到直接的反馈并能够重复学习，所以医学生大多持支持态度。

## 1 医学模拟教育的起源及现状

在许多领域以教育和训练为目的模拟被广泛使用。模拟是为了实现教育、研究及训练的目的，对非常困难的、高价的、或者有危险的行动或行为，做出合适的模拟环境或模拟装置，评价其行动、行为的妥当性及正当性的方法。历史上、军队的军事模拟教育课程，飞机的模拟驾驶训练，宇航员的模拟训练，核发电所的危机模拟管理训练等被人们所熟知。技术及电脑程序的发展使得更接近现实的模拟成为可能。

临床医学模拟训练起源于 20 世纪后半叶。主要表现在以下两点<sup>[3]</sup>。第一是心肺复苏手法训练模特“Resusci-Anne”的出现<sup>[5]</sup>，由于价格便宜被广泛使用，对心肺复苏的训练具有划时代的意义。第二是使高端模拟成为可能的基础技术的发展。19 世纪 60 年代后半 Sim One 的出现是个里程碑。Sim One 是以能满足麻醉实习为目的而设计建造的模型，有自主呼吸、脉搏及血压，还能开闭口及对 4 种静脉药及 2 种气体（氧气和笑气）按照电脑程序自动并实时的展示其生理反应<sup>[6]</sup>。但由于价格昂贵且没有确立有效的教育方法没有被普及。1980 年后，模拟训练由于 David Gaba 的 Comprehensive Anaesthesia Simulation Environment

(CASE)<sup>[7]</sup> 和 Michael Good, JS Gravenstein 的 Gainesville anesthesia simulator (GAS)<sup>[8]</sup> 的出现再一次成为热点。正如前文所述，医疗界期待具有充实的、有效果并安全的教育方法的医学教育改革。医学生在校期间及毕业后的实习期间，医学生直接接触病人学习的机会明显减少。而且，社会对医生的评价标准比以前高。这三种状况是近年来医学教育中模拟训练导入的原因。

现在在国外大学医学部的教育现场，能够评价教育效果的模拟技术的导入明显增加。这可能是由于医疗现场对利用病人进行医学教育的限制。另外，重视患者的安全，尽可能地防止医疗事故发生的想法以及重视结果的教育盛行也可能是其原因<sup>[9]</sup>。医疗现场的主要变化是伴随着医疗费用的高升，病人的住院时间明显缩短，患者参加医学教育的时间和机会显著减少。另外，对于复杂而重症的病人，即使是很小的失误也可能引起大的医疗事故。比起病人提供给医学生及进修医生们的教育机会，现在则更加重视医疗质量及医生自身的安全。同时，医学教育工作者对更有效率、更有效果的教育方法的导入常常非常关心。医学生需要掌握的临床能力不仅仅只是学习和疾病有关的医学知识。和医学知识学习有关的其他要素还包括：①病例的阅读能力。②正确地获得体格检查所提供的信息的能力。③为了正确做出诊断而需要的解决问题能力。④医患沟通及交流的能力。⑤治疗、管理的决策能力等<sup>[10]</sup>。采用模拟病人的医学教育是达到以上目标的极为有效的方法。

## 2 台湾辅仁大学医学教育中模拟训练的实际

由于社会对医学教育的制约和技术的发展，过去 10 年中正规医学教育课程中导入模拟的医学院校的数量显著增加<sup>[11]</sup>。模拟教育被学生们广泛支持的理由主要是在诊疗实际病人前能得到充分的训练准备，并且对于所有的学生来说能提供公平的相对统一的临床病例诊治经验。再者，还可使在各种各样的环境中实现流畅学习成为可能（例如，团队医疗的模拟，自学等）<sup>[12]</sup>。医学教育中的模拟训练根据和实际病人接触的对象的不同可分为两大类<sup>[4]</sup>。①用模拟病人 Standardized Patients (SPs) 的学习。②用模拟机器及电脑的学习。用模拟机器及电脑的群体学习也存在指导医生指导的情况，个人自学的情况及①和②的组合。

那么，模拟在医学教育中为什么如此重要呢？表 1 中总结了医学模拟教育的特征及用途<sup>[1]</sup>。首先第一个

特征是在学习的过程中学习者能直接得到反馈，这是促进学习效果的最为重要的要素。另外，反复参加练习也可以提高学习效果。模拟的另一个大的特征是根据学习者的水平调节难度，并能按照各式各样的目的改变形式。即使是不接触实际的病人也可以在非常接近现实的情景中学习。学习者不需要病人暴露在危险中，不需承受过多的心理压力就可以学到知识。对医学生来说，模拟训练的必要性可从和飞行员实行实际的飞行训练前的飞行模拟的重要性对比中找到答案。以下对台湾辅仁大学医学教育中常用到的模拟教育方法做简要说明。

表 1 医学教育中模拟教育的特征及用途

A. 学习中能得到反馈
B. 能重复学习
C. 能整合到医学院校的正规课程中
D. 能根据学习者的学习水平调节难度
E. 能调整各种各样的教育、训练目标
F. 能和各种各样的临床情景相对应
G. 能在特定的环境中学习
H. 学习者能自学
I. 能明确的测定学生的学习效果
J. 模拟忠实地反映了现实的临床状况

## 2.1 标准化病人

标准化病人 (standardized patients, SPs) 是为了适切的介绍病例或为呈现特有的身体特征而训练的专业演员。也有能适切的表现自己的病例的受过训练的病人充当的情况<sup>[3]</sup>。SPs 的存在是过去 20 年间国外医学教育发展的重要组成部分。特别是毕业前对于学生交流、沟通能力的评价，OSCE 是一种必须的存在<sup>[13]</sup>。

OSCE 是学习者对各种各样的情景中设定的 SPs，在限定的时间内完成被交付的任务。学生在设定的情景中 (门诊、住院部、急救室等)，在事先定好的时间段内对 SPs 进行问诊、体格检查、鉴别诊断并做出假设，说明为明确诊断需做的检查计划及今后的治疗计划。虽然 SPs 没有受到过特别的医学教育和训练，但应该按照下面所列的项目对学习者的技能进行评价。①交流能力 (是病人容易理解的语言吗)，②病例 (询问了诊断中重要的规定的项目了么)，③体格检查 (为了诊断、鉴别诊断，详细的做了规定的检查了

么)，④职业性 (认真并充满敬意的接待病人了么)<sup>[3,13]</sup>。SPs 按照事先准备好的检查清单，对以上 4 项中包含的分项目进行检查。得出诊断为止的思考过程及治疗方法的妥当性，不是 SPs，而是担当的指导医生来评价。另外，应该认识到 SPs 能评价电脑所不能判断的被测试者的人性<sup>[14,15]</sup>。

2004 年 OSCE 成为美国的职业医师资格考试 United States Medical Licensing Examination (USMLE) 的一部分<sup>[16]</sup>。OSCE 是 USMLE 的第二步，也就是临床技能考试 Clinical Skill Assessment (CSA) 的考试内容。CSA 按照以上的描述按照从一到四的顺序用 SPs 进行评价测试。诊疗后必须在诊疗记录中记述重要的病例，体格检查、鉴别诊断及检查计划。这些最终被指导医生评分。CSA 中考生需要用 1 天的时间走完 12 个站点。正是由于职业医师资格考试中有 OSCE，美国的大学医学部有这样的教育就不足为怪了。使用 SPs 的模拟是非常有效的医学学习方法，同时还可以评价考生基本的临床诊疗能力，可以说是一种标准的非常值得信赖的教学方法<sup>[13]</sup>。

## 2.2 病人模拟

病人模拟 (sim one) 是指生理反应 (心跳、脉搏、呼吸、血氧饱和度、血压等) 由电脑控制，主要用于急救病人、不安定的重症病人的管理模拟<sup>[4]</sup>。到现在为止已经生产出了几种产品。共同的性能是①能显示生命活动 (伴有呼吸的胸廓运动，心音、呼吸音、脉搏)，②用床边的监控设备显示模拟病人的生理学数据 (心跳、呼吸数、氧分压、动脉压、心电图等)，③能从外部控制生理学指标，④学习者能用模拟病人进行带有侵袭性的技术 (气管插管、静脉注射、心肺复苏等) 的练习<sup>[17]</sup>。

## 2.3 部分模拟设备

部分模拟是制作人体的部分构造模型，主要用于为增加解剖学的空间理解而进行的技术训练。例如，为了教授气道管理、支气管镜的使用而制作的头颈模型，为了教授中心静脉穿刺术、胸腔穿刺术、心肺复苏技术而制作的躯干模型，为了采集末梢动静脉血而制作的前腕模型等。另外，还有产科为了有助于分娩辅助练习而制作的骨盆模型。对实际的病人实施这些医疗技术前，采用这些模拟器具进行训练，从预防医疗事故和病人安全的角度看是必须的。

## 2.4 感觉模拟设备

感觉模拟设备多为训练重要心音、呼吸音及腹部听诊的模拟设备。模拟装置 Harvey 能显示患 27 种不同疾病时的心音、心脏杂音、呼吸音、脉搏及血压（例如，二尖瓣狭窄、室间隔缺损、主动脉闭锁不全、心力衰竭时的奔马率等）<sup>[18]</sup>。不仅仅是异常心音，还有根据听诊部位的不同忠实显示的功能。学习者能像给一般的病人诊治一样，把听诊器放在模拟病人的一定部位对这些体征进行学习。研究表明医院实习前，用 Harvey 进行心音听诊训练对实际病人的听诊是非常有帮助的<sup>[19]</sup>。

以上例举的模拟方法，作为学生临床技能的教育手段被使用的同时，还被应用在教学效果的评价及判断中<sup>[13]</sup>。总之，如果不能在应用模拟的技能考试中合格，学生是不能被许可在医院进行临床实习的。另外，模拟作为一种研究手段去摸索更有效率的教育方法也被证明是十分有效的。

## 3 台湾辅仁大学医学部临床技能及模拟实验中心

用 SPs 的医学教育的参加，不仅限于 OSCE，辅仁大学医学部 2 年级学生，为了系统地学习全身的体格检查，SPs 变成了实验对象。进入 3 年级才开始真正的 OSCE 实习。在这要求学生规定的时间内找出重要的病例信息并做必要的体格检查，提示还需要做的检查和治疗方案。学生们能进行反复练习并得到技能评价的反馈。由于练习同 CSA 的情形相同，对 CSA 的合格是非常有帮助的。同时模拟训练也是进行真正的医院实习前非常重要的准备。另外，SPs 也可作为教授学生同病人接触的技巧、医生的职业素养等的教官。

模拟设备主要用于急诊科、ICU 或手术室等病人症状突然发生变化的情景中。主题多被定为呼吸不全、休克、意识消失、外伤等<sup>[17]</sup>。指导医生首先准备几个病例场景，设定和现实同样的环境后导入学生。学生可以为一人，也可以是多人。学习者通过观察模拟病人的生命体征变化及来自指导者的信息确定病态，在理解它的生理意义的基础上，确立对策并对危重病人进行抢救。治疗方案如果正确，病人病情稳定，急救成功。如果不正确，危重状态持续，直到病人死亡。病人没有被急救成功时，为什么患者会死去，学习者在那种情景中可以探究没抢救成功的原因。使用模拟

病人，对实际的病人没有危害，并且学习者也不会有过多的不必要的心理负担。这些都是这种学习法的优点。另外，技能的练习可以重复，学习者合格为止能多次挑战也是它的优点。学习场景被摄像机拍摄，日后自己可以反复看那些视频。对于学习者的技能，能从指导医生那里得到具体的改善建议。并且，还可以得到其他同学的批判和评价。

## 4 中国大陆的模拟教育

目前，模拟教育已在中国大陆部分医学院校和医疗机构建立或开展，并已得到众多医学院校和医学教育者的关注。但很多院校和医疗机构没有正确认识到优质的教育需要大量的资金，并且培养教育人才也需要大量的时间。模拟教育中方案的制定及运营需要大量的资金。临床技能与模拟实验中心为了收支计算方便，方案不仅被应用在医学生的教育，进修医生、医疗顾问、职场中存在的冲突和问题的解决等也被应用。最大的问题不是高价的模拟设备的购买及其场所的确保，而是能使用模拟设备并能提供有效的医学教育的人才培养和保护医学教育专家地位的医学界的许诺。我国对适合时代的医学教育投资和其他发达国家相比是十分少的。不解决我国培养真正的医学教育专家这一本质问题，模拟教育的正确实施就会十分困难。培养高水平医生的教育应该是，①严酷训练的重复。②对训练结果严肃的评价。③学习者对评价的正确反馈<sup>[20]</sup>。为了在医学教育中正确导入模拟教育，今后在正确理解医学教育的重要性的基础上，应该再建现代医学教育的基础设施，同时还需医学教育工作者不懈的努力。

泰山医学院在医学及相关专业的部分课程正在开展模拟教育，取得了非常好的教学效果，受到了师生广泛的欢迎。但是模拟教育毕竟起步晚，要进一步推广应用模拟教育，促进医学教育走上国际化发展的道路，需要从多个方面努力。台湾的模拟教育给我们做了一个很好的示范，在中国大陆，可以设想模拟教育也将有所发展，但必须认识到大陆和台湾的情况是不一样的。首先，中国必须首先培养能够实施模拟教育的教育工作者。如果医学教育工作者不能保证能积极的参加小组交互式教育的时间，实行有效的模拟教育就会变得非常困难。

## 参考文献

[1] McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, et al. Effect of prac-

- tice on standardized learning outcomes in simulation-based medical education [J]. *Medical Education*, 2006, 40 (8): 792 – 797.
- [2] McGaghie WC, Osseberg SB, Petrusa ER, et al. A critical review of simulation-based medical education research; 2003 – 2009 [J]. *Medical Education*, 2010, 44 (1): 50 – 63.
- [3] Bradley P. The history of simulation in medical education and possible future directions [J]. *Medical Education*, 2006, 40 (3): 254 – 262.
- [4] Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S, et al. The utility of simulation in medical education; what is the evidence [J]. *Mount Sinai Journal of Medicine*, 2009, 76 (4): 330 – 343.
- [5] Tjomsland N, Baskett P. The Resuscitation Greats; Asmund S. Laerdal [J]. *Resuscitation*, 2002, 53 (2): 115 – 119.
- [6] Abrahamson S, Denson JS, Wolf RM. Effectiveness of a simulator in training anesthesiology residents [J]. *Quality & Safety in Health Care*, 2004, 13 (5): 395 – 397.
- [7] Gaba DM, DeAnda A. A comprehensive anesthesia simulation environment; re-creating the operating room for research and training [J]. *Anesthesiology*, 1988, 69 (3): 387 – 394.
- [8] Good ML, Gravenstein JS. Anesthesia simulators and training devices [J]. *International Anesthesiology Clinics*, 1989, 27 (3): 161 – 168.
- [9] Scalese RJ, Obeso VT, Issenberg SB. Simulation technology for skills training and competency assessment in medical education [J]. *Journal of General Internal Medicine*, 2008, 23 (1): 46 – 49.
- [10] Steadman RH, Coates WC, Huang YM, et al. Simulation-based training is superior to problem-based learning for the acquisition of critical assessment and management skills [J]. *Critical Care Medicine*, 2006, 34 (1): 151 – 157.
- [11] Huang G, Reynolds R, Candler C. Virtual patient simulation at US and Canadian medical schools [J]. *Academic Medicine*, 2007, 82 (5): 446 – 451.
- [12] Gordon JA, Oriol NE, Cooper JB. Bringing good teaching cases “to life”: a simulator-based medical education service [J]. *Academic Medicine*, 2004, 79 (1): 23 – 27.
- [13] Epstein RM. Assessment in medical education [J]. *The New England Journal of Medicine*, 2007, 365 (4): 387 – 396.
- [14] Petrusa ER. Taking standardized patient-based examinations to the next level [J]. *Teaching and Learning in Medicine*, 2004, 16 (1): 98 – 110.
- [15] Teherani A, Hauer KE, O’Sullivan P. Can simulations measure empathy? Considerations on how to assess behavioral empathy via simulations [J]. *Patient Education and Counseling*, 2008, 71 (2): 148 – 152.
- [16] Dillon GF, Boulet JR, Hawkins RE, et al. Simulations in the United States Medical Licensing Examination (USMLE) [J]. *Quality & Safety in Health Care*, 2004, 13 (1): 41 – 45.
- [17] Lighthall GK, Barr J. The use of clinical simulation systems to train critical care physicians [J]. *Journal of Intensive Care Medicine*, 2007, 22 (5): 257 – 269.
- [18] Gordon MS. Cardiology patient simulator. Development of an animated manikin to teach cardiovascular disease [J]. *The American Journal of Cardiology*, 1974, 34 (3): 350 – 355.
- [19] Ewy GA, Felner JM, Juul D, et al. Test of a cardiology patient simulator with students in fourth-year electives [J]. *Journal of Medical Education*, 1987, 62 (9): 738 – 743.
- [20] Ericsson KA. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains [J]. *Academic Medicine*, 2004, 79 (10): 70 – 81.