



# 模拟外科教学的课程改革与实践探索

黄华兴<sup>1</sup>, 陆美萍<sup>2</sup>, 曹月洲<sup>3</sup>

1. 南京医科大学第一临床医学院, 江苏 南京 211166; 2. 南京医科大学第一附属医院耳鼻咽喉科, 3. 介入放射科, 江苏 南京 210029

**摘要:**模拟医学是一门利用模拟技术构建高仿真临床情景,模拟诊疗实况和医患互动,促进临床医学教学实践的学科。模拟医学从中医针灸铜人萌芽,后在欧美蓬勃发展,近年来在国内发展普及,得到临床教学专家的广泛认可并大力推广。模拟外科教学能在避免有创操作伤害的同时让学生充分反复的练习,促进医学生临床技能水平的提高。研究团队从模拟外科的课程设置、教材编写、师资培养等开展实践,并在课程改革后发放调查问卷,从学生成绩与问卷分析等多方面证实模拟外科教学效果良好,值得推广应用。

**关键词:**模拟医学;外科教学;课程改革

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1671-0479(2023)01-087-004

doi:10.7655/NYDXBSS20230114

## 一、模拟医学教育的发展与现状

“模拟”首先从计算机和航空模拟开始。20世纪90年代,人们开始认识到绝大多数的空难是飞行员的失误导致,因此,科学的飞行培训备受重视,随之而来的便是Link航空公司发起的航空模拟革命,在几十年的发展过程中飞行模拟借助计算机技术大大降低了飞行员的培训费用和培训风险,提高了航空安全水平。医学教育机构借鉴航空企业的经验,通过高水平的医学模拟培训,期望医生在进行真实医疗诊疗之前熟练掌握技能,经历各种可能的突发事件,以最大限度减少医疗失误<sup>[1]</sup>。

在我国北宋时期,医家、翰林医官王惟一为提高针灸教学效果创造了“天圣铜人”。它既是针灸教学的教具,又是考核针灸医生的模型。由此,模拟医学的序幕被拉开。在国外,1946年英国一名外科医生成立了Gaumard Scientific公司<sup>[2]</sup>,并于1949年推出了第一个分娩模拟器,仅仅一个透明的产科

模型,便成功地帮助了英国上千位产科医生掌握助产技能。1960年,呼吸抢救和心脏按压复苏模拟人由美国医师Gaumard发明问世,极大地推动了世界急救医学的发展。1967年,美国医学教育家Stephen J. Abrahamsom博士推出了Sim One模拟人,实现了麻醉过程的高仿真模拟,降低了对真实患者的潜在伤害。1968年,Harvey心肺模拟人在迈阿密大学首次亮相,集血压测量系统、50种心脏病案例、自然衰老的特性甚至瞳孔反应为一体,被认为是基于大学学术机构开发的医学教育领域最古老、最有连续性的模拟项目。

现代医学时代,模拟医学教育在临床医学各专科均有创新发展。心胸外科模拟教学重点在于针对手术技术方面的培训,例如在有限时间内移动环境下进行小血管吻合术、术野暴露局限的心脏换瓣手术等。Bashar Izzat和Donias开发了基于组织的心脏跳动模型<sup>[3]</sup>,使得受训者在进行心脏不停跳手术方面变得更加熟练。普外科进行模拟器训练的最

**基金项目:**江苏省教育科学“十四五”规划课题“基于虚实协同的模拟医学教育改革的研究”(D/2021/01/137);江苏省高校哲学社会科学基金项目“模拟医学教育方法的应用研究”(2019SJA0285);江苏省高等教育教改研究课题一般项目“临床医学模拟教学法的应用研究”(2017JSJG184);南京医科大学研究生教育研究专项第二批立项重点项目“模拟医学教育在耳鼻咽喉专业硕士培养中的应用研究”(2021YJS-ZD015)

**收稿日期:**2021-01-20

**作者简介:**黄华兴(1978—),男,江苏丹阳人,硕士,正高级实验师,研究方向为外科教学方法与理论;曹月洲(1978—),男,江苏镇江人,博士,讲师,副主任医师,研究方向为介入医学及医学教育,通信作者,caoyuezhou2763@126.com。

大原因是腹腔镜技术的出现,腹腔镜手术缺陷在于用二维显示器呈现三维图像,较小的触觉反馈及较小的手术器械活动范围等,这些挑战使得外科医生对腹腔镜技术的学习时间大大延长,也因此推动了腹腔镜训练模拟器的出现。泌尿外科可以利用训练模型进行一些基本操作,如Foley导尿术、生殖器和直肠检查等,利用模拟人教学可以提高医学生对这些检查的接受度和自信心。此外,还可以利用模型进行操作考核,有助于更好地评估医学生对于基本临床操作的掌握程度。神经外科运用模拟技术日益增多是基于快速发展的虚拟现实技术,可以强化年轻医生基本手术技能的掌握和熟练度,以及促进高年资医生对新技术的学习。美国弗吉尼亚大学的“Props”和“Netra”两个系统并入了一个双手操作的3D界面,界面操作类似于一手持有迷你头颅模型,另一手通过触笔将3D头颅“切开”,操作者结合VR系统,仅仅通过头的运动来控制图像。骨外科培训应用高仿真模拟器出现比较晚,骨科模拟教学的目的是给骨科住院医师提供一个无风险、无压力的环境进行基本手术技能练习,例如骨折固定术、使用石膏及夹板和熟悉基本骨科器械等,使他们熟练掌握手术技能。

国内四川大学、中山大学、北京大学、上海交通大学等知名院校在医学模拟教育方面先行先试,深耕培育,取得了一些模拟医学教育的经验和体会。蒲丹等<sup>[4]</sup>提出模拟医学教育对医学生、住院医师及专科医师等临床实践教学具有重要指导作用,取得的效果良好。姜冠潮等<sup>[5]</sup>认为现代模拟技术在中国快速发展,广泛开展,效果显著,用于医学教育是大势所趋。史霆等<sup>[6]</sup>从“谁来培”“培什么”“怎么培”三个角度介绍开展医学模拟教育的必要性、可行性和科学性。刘婧等<sup>[7]</sup>提出我国住培基地医学模拟课程中,基础技能课程相对齐全和系统,专科技能和综合技能课程仍需加强。匡洁等<sup>[8]</sup>从住院医师需求、课程形式、课程内容及授课主体几个方面分析上海瑞金医院设置的住院医师医学模拟课程。较多研究发现,医学模拟教学联合病案教学能提高医学生、住院医师规范化培训生等的理论知识、实践操作和综合病例分析能力<sup>[9-11]</sup>。

模拟医学教育利用模拟技术构建高仿真临床情景,模拟诊疗实况和医患互动,促进临床医学教学实践,贴近临床真实环境,符合现代医学伦理学。外科学引入模拟教学有独到优势,因为外科手术会导致一定的创伤和毁损,模拟外科教学能在避免有创操作伤害的同时让学生充分反复的练习,促进医学生临床技能水平的提高。本团队从模拟外科的课程设置、教材编写、师资培养等方面开展实践,并在课程改革后发放调查问卷,从学生成绩与

问卷分析等多方面证实模拟外科教学效果良好,值得推广应用。

## 二、模拟外科教学的实践探索

### (一)课程建设

模拟医学教育强调以互动式学习使技能掌握度达到最大化,可以从明确目标、确定内容、合理评价、构建课程等四个方面充分完善准备课程<sup>[12]</sup>。

#### 1. 明确目标

Peter Drucker在其著作《管理的实践》中提出,管理人员在制订目标时应当掌握“SMART”原则<sup>[13]</sup>,主要内容为:S(specific)是用具体的语言清楚地说明要达成的行为标准;M(measurable)表示课程制订人与考核人有一个统一的、标准的、清晰的且可度量的标尺;A(attainable)指绩效指标在付出努力的情况下可以实现,契合金课“两性一度”中“挑战度”的要求;R(realistic)要求目的达成后要有实用价值,应是临床中实际有用的、需要掌握的,而不是华而不实的“炫技”;T(time-bound)代表有时限,在限定时间内完成学习目标,不能无休止地学习而达不到目标。

模拟外科教学应根据受训对象的不同选择不同的培训目标,培训目标要切合实际,符合受训对象的认知范围和知识掌握情况,同时要有一定的难度,要对受训对象的技能有一定的促进和提高,比如“灾难现场创伤大出血急救”,培训目标为掌握出血性休克与失温的处理方法。

#### 2. 确定内容

首先,针对不同水平的学习者选择难易适当的训练项目,明确教学目标,然后评估哪些内容是可以使用模拟方法来教学的,如灾难现场创伤大出血急救需考核学员的初期生命复苏、创伤抢救基本原理、急救包使用、院前抢救现场环境评估、检伤分类与创伤身体评估等知识。其次,选择合适的模拟教学方法类型,可以导师引导为主,也可以独立小组或个人自主学习。再次,完善落实教案细节,包括每一章节的目标、学习时机和物品、评估时机以及导师辅导资料和物品,同时在模拟病例情境时,剧本和流程图、辅助器械、评价表都不可缺少。最后,在模拟教学中不断完善和改进才是模拟教学取得成功的保障<sup>[14]</sup>。

#### 3. 合理评价

考核方式视教学进度而定,如对临床经验不足的初学者可采用笔试,考核目标是使学习者知其然并知其所以然。最终学习考核应以掌握度为考核目标,可采用模拟演示、临床实践评价,其中临床实践评价需要构建完整而合理的体系,应包括平时的绩效考核、临床实践中病历记录情况、对既往病

例的回顾性分析以及同行观察评议。以灾难现场创伤大出血急救为例,止血棉、止血带、颈部创伤、断肢创伤处理等正确操作流程与行为检核表为客观评分表,做到得分,做不到不得分;学习者、团队成员、观察队员和教师的反馈、情景模拟再现和纠错也是评价的依据。

#### 4. 课程构建

构建科学合理的模拟医学课程是关键的教学应用环节。针对不同学习程度的学生选择和构建合理的课程,选择合适的教学内容、评估框架和工具,以及环境、设备、仿真度,同时注意课程中指引、促进、提示、反馈、引导性反馈等技巧,这些都是模拟医学教学成功实施的保障。

#### (二)教材建设

本团队针对已有一定医学基础知识和基本技能的医学本科生以及研究生,按照基础、进阶与高阶三个阶段编写了43个案例<sup>[15]</sup>,知识点覆盖了神经外科、心胸外科、整形烧伤科、普外科、泌尿外科、骨外科的有关内容。其中基础案例7例,主要为外科基本操作;进阶案例20例,主要为外科常见疾病的模拟诊断以及治疗,包含了胸腔闭式引流、膀胱造瘘等一些稍具难度的外科操作;高阶案例16例,主要为有一定鉴别难度的外科专科疾病、交叉学科复杂疾病的模拟诊断和治疗,以及难度较高的外科操作。

这三个阶段的病例,分别对应外科总论学习、见习、实习前培训阶段,实习后考核阶段,以及规培、专业型研究生阶段,通过逼真的情景带入、仿真的实体操作,全面提升医学生的动手能力并使其初具一定的诊疗能力<sup>[16]</sup>。

#### (三)师资建设

在以学生为中心的自主学习中,教师可以引导学生有效讨论,抓住重点,灵活运用基础知识解决临床问题。因此模拟外科教学师资的培训与规范也是重点和难点。可以从以下几个方面加强师资培训,提升模拟教学水平<sup>[17]</sup>。

首先,学校、学院层面重视医学生临床学习阶段的模拟教学。增加模拟教学课时,提高模拟教学课时费标准,制定激励政策,如参加学校本科生、研究生理论教学奖励教学分0.5分;参加实践教学(包括实习带教、专业学位研究生轮转带教、临床技能培训与考核)奖励1.5分;脱产带教满一学期或见习带教(含技能培训)满两学期奖励1分;优先选拔模拟教学师资到国内外高校学习访问,稳定建设一支长期坚持模拟教学、不断提高教学水平的优秀师资队伍。

其次,坚持试讲遴选制度。学院每年举办两次青年教师试讲,末尾10%的教师不得进入模拟师资队伍,试讲过关的青年教师需要与经验丰富的教师

结对培养,跟班听课,参与集体备课,撰写外科模拟教案,达到模拟外科师资准入标准,师资建设小组考核通过发放“模拟教学导师证”,方可参与模拟教学。学期结束后由学生评分,年终根据带班学生模拟外科成绩和两次学生评价,实行末位淘汰,淘汰的师资回到后备师资队伍重新接受遴选才能继续参与模拟教学。

最后,组织多种形式的模拟教学竞赛。由学校医学模拟教育中心组织模拟教学案例编写竞赛、模拟教学课程竞赛、模拟教学论文大赛等,要求各学院、附属医院及教学基地广泛参与,通过多学科、跨领域、广覆盖、强综合的竞赛模式,促进模拟外科教学案例的编写,带动师资队伍教学水平的提高。

2018—2021年报名参与模拟外科教学的教师总计52人,通过考核者42人,占80.76%。模拟教学结束发放调查问卷42份,收回42份,63.63%的教师对模拟课程教案满意;90.91%的教师认为模拟课程加入人文关怀很有必要;95.23%的教师对模拟教学认可,认为是一种先进的教学模式;72.73%的教师认可翻转课堂模式,先看操作视频,然后学生操作练习,学生自评、老师点评,最后再反复练习直至完全正确和熟练。本团队在研究中发现,模拟教学宜小班教学,10人左右,教学效果会明显提高。

### 三、模拟外科教学的实施效果

本团队的模拟外科教学已开展四年,每学期开设一次模拟教学,用4个课时学习3个模拟案例:导尿、张力结缝合和脓肿切开引流。选取2015级、2016级五年制临床医学本科生为研究对象,在接受模拟外科教学前,外科期末考试理论分数2015级364名本科生均分为(78.45±2.31)分,2016级399名本科生均分为(78.14±2.15)分,两个年级学生成绩差异无统计学意义。2016级学生参加模拟外科教学,为观察组;2015级学生未开展模拟外科教学,为对照组。以两个年级参加执业医师一阶段操作评分为评判参考,2016级操作均分为(90.36±3.27)分,高于2015级均分为(82.34±2.41)分,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。由此可见,模拟外科教学能促进医学生综合能力提高和临床技能提升<sup>[18]</sup>。

2018—2021年参加模拟外科课程的本科生,共1463人有效填写问卷,男生705人,占48.19%,女生758人,占51.81%。参加课程前对模拟教学原则和操作方法有了解的学生占45.48%,熟悉正确的模拟外科练习方法的学生占35.27%。课程结束后对医学模拟课程的满意率达75.51%,其中张力伤口缝合满意率达83.27%,感染伤口拆线满意率达81.22%,术后引流管拔出满意率达82.45%,对教具的满意率

达60.41%,对模拟课程师资的满意率为92.65%,认为课程有助于更好理解医学模拟教学原则者占76.78%,有助于更好掌握医学模拟操作方法者占77.42%,有助于对知识/技能的掌握者占88.57%,有助于提高医患沟通技巧者占72.24%,有助于提高人文关怀意识者占80.0%,有助于面对真实患者时自信者占76.32%。

总之,医学模拟教学以学生为中心,设计符合学生学习需求和目标的教学内容,并能带动学生反思与自我学习,是具有良好的学习与氛围的课程。应用多种技术手段模拟临床场景,为医学生提供一个无风险、标准化的学习条件与环境,帮助学生提升临床能力,是未来医学教育发展的主流,更是与世界医学教育接轨的必然趋势。本研究确证了模拟外科的教学优势,但也受限于大三年级本科生的知识储备不足及操作能力缺乏,不能更好更多地推进临床案例的模拟,达不到真实模拟临床实际。如若后期在专业学位型硕士研究生中开设这门课程,可能教学效果更好,更有利于专业学位型硕士研究生临床操作能力的提高。

#### 参考文献

- [1] 范益,孙秀兰. 虚拟现实的时代:模拟医学教育的机遇与挑战[J]. 南京医科大学学报(社会科学版),2018,18(2):156-158
- [2] BERNARD D W, WHITE M L, TOFIL N M, et al. A simulation course focusing on forensic evidence collection improves pediatric knowledge and standardizes curriculum for child abuse [J]. South Med J, 2019, 112(9):487-490
- [3] DAMIANO R J. Minimal access cardiothoracic surgery [M]. Philadelphia: Web Saunders, 2000: 7216-7723
- [4] 蒲丹,韩英,周舟,等. 医学模拟教学在临床技能培训中的作用与探讨[J]. 四川医学,2015,36(2):146-149
- [5] 姜冠潮. 中国医学模拟教学现状与未来发展思考[J]. 高校医学教学研究(电子版),2017,7(1):18-22
- [6] 史霆,王佳玉,蒋婕,等. 医学模拟教育在住院医师规范化培训中的应用探讨[J]. 中国毕业后医学教育,2017,1(1):16-19
- [7] 刘婧,姜冠潮,韩一哲,等. 我国住院医师规范化培训基地医学模拟中心培训课程开设情况调查分析[J]. 中国毕业后医学教育,2022,6(4):388-392
- [8] 匡洁,史霆,王佳玉,等. 住院医师医学模拟课程设置[J]. 中国毕业后医学教育,2018,2(1):41-43
- [9] 蒲丹,唐怀蓉,陈相军,等. 医学模拟联合病案教学在急诊科进修医师培训中的应用[J]. 华西医学,2015,30(6):1039-1041
- [10] 王丽娟,卢淮武,许冰,等. 医学模拟教育结合典型病例导入在八年制妇产科临床见习中的应用[J]. 中国高等医学教育,2014(8):96-97
- [11] 祝丽琼,张建平,林仲秋,等. 以胜任力为导向的多元化教学模式在妇产科学教学中的应用[J]. 中国继续医学教育,2020,12(2):45-47
- [12] 葛敏静,王巍,黄华兴,等. 医学模拟教育课程的构建与实践[J]. 南京医科大学学报(社会科学版),2020,20(4):384-388
- [13] 科恩. 德鲁克思想的管理实践[M]. 北京:机械工业出版社,2014:112-113
- [14] 黄华兴,丁泽全,凡进,等. 构建模拟医学金课提高临床见习效果[J]. 南京医科大学学报(社会科学版),2022,22(2):205-208
- [15] 潘红,叶俊,周文斌,等. 基于案例的外科模拟教学现状与应用[J]. 南京医科大学学报(社会科学版),2021,21(2):197-200
- [16] 王水,秦超,黄华兴. 外科模拟教学[M]. 北京:人民卫生出版社,2021:5-20
- [17] 凡进,崔志伟,刘锦源. 外科模拟教学师资队伍现状分析与思考[J]. 南京医科大学学报(社会科学版),2021,21(6):611-614
- [18] 王尚乾,任筱寒,黄华兴,等. 模拟医学对医学本科教育影响的研究[J]. 江苏科技信息,2022,39(2):61-64

(本文编辑:接雅俐)