

# 虚拟仿真宫腔镜在妇科住院医师规范化培训中的应用价值

柳 鑫 郭银树

**摘 要** 目前我国进行的住院医师规范化培训中,宫腔镜检查及手术技能的教学条件仍不能完全满足所有住院医师规范化培训学生的要求,学生在宫腔镜技能方面的教育和培训仍面临着诸多挑战,宫腔镜手术仍有可能发生严重并发症。模拟 3D 宫腔镜手术技能培训可以加快规范化培训学生从观察手术到作为宫腔镜检查的主要外科医生成长进程,开展模拟 3D 宫腔镜手术技能培训,在妇科住院医师规范化培训临床教学中具有极高的应用价值。

**关键词** 虚拟仿真宫腔镜 妇科 住院医师 规范化培训

**中图分类号** R81 **文献标识码** A **DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2023.11.040

由于宫腔镜手术技能培训需要特定的宫腔镜器械、技能和手术环境,因此,住院医师规范化培训在宫腔镜技能方面的教育和培训面临着诸多挑战。宫腔镜手术虽然相对安全,但患者的病情多样化、多变性决定了宫腔镜手术仍有可能发生严重并发症,例如与手术技能相关的子宫穿孔,因手术时间过长导致患者吸收过多液体而引起经尿道前列腺电切术(transurethral resection prostate, TURP)综合征等,进而危及患者的生命<sup>[1,2]</sup>。现代临床医疗工作中的伦理要求影响了传统的通过真实患者学习的学徒模式,虚拟宫腔镜技能的出现可以解决上述矛盾,帮助住院医师规范化培训学生完成从医学生到临床医生的转变<sup>[3,4]</sup>。本研究通过介绍虚拟仿真宫腔镜对住院医师规范化培训学生提高宫腔镜临床理论知识和技能学习的有效性,来探讨其在妇科住院医师规范化培训中存在的潜在应用价值<sup>[5]</sup>。

## 一、虚拟仿真宫腔镜培训内容

虚拟仿真宫腔镜模拟培训一般通过开展妇科技能学习班为媒介,在实验设置场景中以介绍性讲座及模拟演示方式进行培训,同时为特定的临床手术技能培训任务建模。随后进行宫腔镜检查模拟训练及特定疾病的手术操作模拟训练。模拟训练的技能包括:镜头导航、定位、定向活检和切除病灶、模拟子宫穿孔和并发症等。通过培训除了可以获得宫腔镜手术技

能提升外,还能够掌握关于宫腔镜仪器组装的理论及实践知识,从而增加住院医师规范化培训学生胜任宫腔镜手术操作技能的信心<sup>[6-8]</sup>。

## 二、虚拟仿真宫腔镜模型种类

已经报道的几种类型的宫腔镜模拟模型中只有 1 个模型报告了用激光对活体动物模型(一只新西兰白兔的阴道)的模拟。其他模型涉及被切除的动物器官:牛的子宫和膀胱、猪心脏(可用于导航和电切技能训练)、猪膀胱(尿道有子宫颈样褶皱,表现为括约肌,膀胱壁可扩张,输尿管孔模拟输卵管口,尿路上皮可以作为模拟子宫内膜切除的模型),上述动物器官均适合用模拟宫腔镜手术高级技能训练,例如模拟子宫内膜切除和子宫中隔切除。也有在植物果肉和种子上使用微剪刀和抓钳进行电外科切除培训的报道<sup>[6]</sup>。

由乳胶或其他合成材料制作的子宫模型,可用于宫腔镜模拟切除等技能训练。有研究显示,接受培训的学生认为这种模拟培训在宫腔镜手术理论和实践感知整合方面均有显著效果。由欧洲妇科外科学会开发的一种简化的合成模型,已被用于训练虚拟宫腔镜手术技能培训和测试宫腔镜技能培训的效果<sup>[6]</sup>。

目前,最先进的宫腔镜模型是虚拟现实模拟器,名为 HystSim 的模拟系统,在培训能力和实用性方面均获得了专家的认同。另一名为 EssureSim 模拟系统的扩展模块,经过权威认证,在仿真效果、训练技术能力方面得到了专家的高度认同。

随着时代的发展,使用三维虚拟现实模拟器进行外科训练已成为医学教育中一个重要的常规模式。

基金项目:首都医科大学校级教育教学研究项目(2023JYY297)

作者单位:100006 首都医科大学附属北京妇产医院、北京妇幼保健院妇科微创中心

通信作者:郭银树,电子邮箱:dgl1308@ccmu.edu.cn

近年来研究指出,基于宫腔镜手术操作中跳跃的简单性和低成本的特点,它是控制虚拟手术仪器的一个令人兴奋的界面。之前评估 3D 跳跃运动模拟器,对于提高外科手术技能应用的研究只评估了整个手的运动效果,而没有考虑在操作手术器械过程中单个手指的运动对模拟手术操作的效果。另有一项研究使用 3D 打印宫腔镜模型用于模拟宫腔镜检查及手术,使用跳跃运动捕捉手和手指运动的效果来评价 3D 虚拟宫腔镜对技能的培训功能。研究者创建了一个虚拟的模拟子宫环境,其中包含宫腔镜,宫腔镜操作可以由被培训者在 3D 打印模型宫腔镜上驱动的手和手指的运动来控制。模型宫腔镜被放置在一个枢轴上,允许捕捉以下基本运动的虚拟效果:向左/向右、向上/向下、向前/向后和虚拟切除环的挤压/收缩(它依赖于虚拟切除镜的末端)。结果表明,虚拟仿真系统高效地模拟了宫腔镜左右平面和上下运动的弧形路径。此外,向前/向后的轨迹是一条直线;当增加其与跳跃动作的交互框的距离时,夹缩手势会降低其精度。与之前的研究比较,使用 3D 跳跃运动手柄评估手术技能,可以增加虚拟现实的真实感受与虚拟手术技能产生的虚拟效果,结果令人满意<sup>[13]</sup>。

三、评价虚拟宫腔镜培训效能的评估量表

1. 技术客观结构化评估量表:目前报道中,一种评估医师技能的量表——技术客观结构化评估量表(objective structured assessment of technical skills,OS-

ATS,表 1),正在广泛用于评估接受虚拟宫腔镜培训的初级医生。在 OSATS 中,评估专家使用此表中量化标准,来评价学习者的学习效果<sup>[14]</sup>。

表 1 宫腔镜技能评估表

| 项目                  | 评价指标    | 分值(分) |
|---------------------|---------|-------|
| 能够快速安装宫腔镜           | 是/否     | 3/0   |
| 安装镜体技能              | 差~优秀    | 0~5   |
| 安装时长(分)             |         |       |
| 在电切操作中是否打开进水及出水开关   | 是/否     | 3/0   |
| 向镜头方向拉电切环,而不是远离镜头方向 | 是/否     | 3/0   |
| 使用电切模式而不是电凝模式       | 是/否     | 3/0   |
| 关闭进水开关后取出镜体         | 是/否     | 3/0   |
| 电切过程中是否关闭闭塞孔        | 是/否     | 3/0   |
| 整体操作技能              | 差~优秀    | 0~5   |
| 电切时长(分)             |         |       |
| 考官:                 | 住院医师姓名: | 日期:   |

2. 全球评分量表:宫腔镜技能评估也可以通过全球评分量表(表 2)来评估。该模拟器可以直接测量变量,如性能时间(完成任务的时间)、路径长度(即在手术过程中宫腔镜所遵循的路径长度),或宫腔镜与子宫壁的接触次数。其他变量可以通过结合直接指标来计算。例如,一个“患者舒适度”指标,可以结合有关创伤和腔内压力的数据来体现。每次培训课程结束后均可给评估者提供被培训者评估报告<sup>[14]</sup>。

表 2 全球评分量表

| 项目       | 评价指标(1 分→5 分) |   |             |   |           |
|----------|---------------|---|-------------|---|-----------|
|          | 1             | 2 | 3           | 4 | 5         |
| 全球规模评级 1 | 镜体总是触碰子宫壁     |   | 镜体偶尔触碰子宫壁   |   | 镜体从未触碰子宫壁 |
| 全球规模评级 2 | 无效操作多         |   | 操作频率高,无效操作少 |   | 无无效动作,效率高 |
| 全球规模评级 3 | 操作中镜体方向差      |   | 操作中镜体方向适宜   |   | 操作中镜体方向最佳 |
| 全球规模评级 4 | 经常停下来请求帮助     |   | 表现出有计划性的操作  |   | 操作过程流畅    |
| 全球规模评级 5 | 大部分操作需要指导     |   | 熟悉操作过程      |   | 掌握整体操作过程  |
| 考官:      | 总分:           |   |             |   |           |

3. 妇科内镜手术培训与考核体系:目前妇科内镜手术培训与考核体系是来源于欧洲内镜学会开发的,已在欧洲获得认可及在内镜培训考核中用来评价学院的培训效果,具体内容包括腹腔镜模块及宫腔镜模块,通过不同项目模块的专业练习进而得到手眼协调技能及各项宫腔镜手术操作技能的培训<sup>[4]</sup>。

有研究通过多次重复或延迟学习来评估学习曲线和知识/技能的保留情况。如某研究结果显示,初学者的表现在 5 次重复后有所改善,在中断 2 周后仅

略有下降,并在随访期间继续改善。当接触到 9 次重复的导航练习时,初学者达到了专家的水平<sup>[13]</sup>。

Rackow 等<sup>[14]</sup>观察到 19 名经过模拟练习的初级住院医师在仪器组装和息肉切除术方面明显优于 18 名未经训练的高级住院医师。Bajka 等<sup>[14]</sup>研究发现,在 24 名初学者和 12 名进行虚拟现实练习的专家总体得分和可视化得分相似。专家在人体工程学方面,在测量内窥镜与子宫壁的接触时间时,得分更高,而新手的安全性得分更高。研究者认为,专家可能会忽

视锻炼规则,或因缺乏模拟实践反馈所误导。

### 三、讨 论

本研究系统介绍了虚拟仿真宫腔镜模拟训练和评估可行的几种模型。培训的共同点是在初步的演示之后在不同的评估者监督下进行模拟实践评估。评估通常是基于专家观察者或虚拟现实机设定的分数。物理模型如蔬菜、动物或合成模型提供更真实的触觉反馈,而虚拟模型优势在于可以提供重复训练和重复自动评估。在宫腔镜模拟培训后,被培训者宫腔镜临床理论知识和技术技能有望得到提高,也观察到被培训者对手术的自信和舒适度的改善。增加练习的次数会提高评估分值,会促进初学者进行重复训练。

虚拟宫腔镜技术评价可以通过 OSATS 表格或机器记录的指标来进行,虚拟系统会产生自动评分,提高模拟宫腔镜专业知识评估的有效性。从教学的角度来看,通过分析学习过程及其理论基础,可以对模拟如何促进学习有更深入的理解。虚拟宫腔镜在我国住院医师规范化培训中尚处于摸索积累经验阶段,完善的宫腔镜技能培训评分体系对提高住院医师技能具有重要意义<sup>[9,10]</sup>。虚拟宫腔镜技术培训不足之处是不能对技术外的技能同时进行培训,如文献查询、对患者管理能力、组织能力、交流能力、医护配合能力等<sup>[11,12]</sup>。

综上所述,宫腔镜模拟对初学者的技术技能培训的结果是令人鼓舞的。此外,非技术领域,如沟通能力、团队合作能力、领导力、自主学习和专业精神,是住院医师能力的构成不可忽视的部分,在未来的妇科住院医师规范化培训中,把虚拟宫腔镜培训与以病例为导向(case-based learning, CBL)的教学模式相结合,增加非技术层面的考评指标,形成新的评估体系,使临床思维训练与手术技能培训以及人文关怀和社交能力相结合,从多维角度综合培养初级医师的能力是未来住院医师的发展方向<sup>[15-17]</sup>。以模拟 3D 宫腔镜手术培训结合 CBL 教学法的联合方式对妇科规范化培训学生开展临床教学,两者联合实施将有助于提高教学水平,培养规培住院医师自主学习及综合学习的能力,提高妇科专科规培住院医师的临床思维及宫腔镜手术操作胜任力,为临床提供优秀的后备力量。

### 参考文献

- 1 Gambadauro P, Milenkovic M, Hadlaczky G. Simulation for training and assessment in hysteroscopy: a systematic review[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2018, 25(6): 963-973
- 2 王慧焱, 张燕, 朱慧, 等. 妇产科住院医师宫腔镜规范化培训方法的探索[J]. 中国毕业后医学教育, 2021, 5(6): 535-538
- 3 杨保军, 黄春玉, 侯晓慧, 等. 妇科内镜手把手模拟训练学习班在内镜技术教学中的构建和实践[J]. 继续医学教育, 2015, 29(1): 9-10
- 4 李善姬, 顾卓伟, 施君, 等. 妇科内镜手术培训与考核体系在培训中期测评的价值研究[J]. 中国继续医学教育, 2022, 14(6): 77-82
- 5 桂云, 高婷, 吴大保. 宫腔镜电切模拟训练在宫腔镜教学中的应用价值分析[J]. 安徽卫生职业技术学院学报, 2020, 19(6): 101-102
- 6 Vitalea SG, Caruso S, Vitagliano A, et al. The value of virtual reality simulators in hysteroscopy and training capacity: a systematic review[J]. Minim Invasive Ther Allied Technol, 2020, 29(4): 185-193
- 7 冯晴, 王楠. 宫腔镜模拟器在住院医师培训中的应用实践[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(13): 43-46
- 8 韩瑛, 秦立宁, 李淑红, 等. 探讨对低年住院医师妇科内镜技术培训的效果[J]. 中国毕业后医学教育, 2021, 5(5): 436-439
- 9 尤琪, 孙广路, 袁海涛, 等. 虚拟仿真技术在妇科临床技能培训中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(11): 38-41
- 10 曹进军, 黄静. PBL 联合 CBL 教学法在整形外科学生临床教学中的应用分析[J]. 中国卫生产业, 2022, 1: 176-179
- 11 王军凯, 许艺兰, 胡君梅, 等. 翻转课堂在放射科住院医师规范化培训教学中的探索[J]. 医学研究杂志, 2022, 51(10): 176-179
- 12 叶青剑, 杨越波, 张宇, 等. 仿真系统在八年制医学生妇科实习教学中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2020, 6: 93-95
- 13 Ferreira SC, Chaves RO, Seruffo MCDR, et al. Empirical evaluation of a 3D virtual simulator of hysteroscopy using leap motion for gestural interfacing[J]. J Med Syst, 2020, 44(11): 198
- 14 Savran MM, Sørensen SM, Konge L, et al. Training and assessment of hysteroscopic skills: a systematic review[J]. J Surg Educ, 2016, 73(5): 906-918
- 15 刘霜, 施彦强, 吴志忠, 等. 探索在本科教学中腹腔镜操作培训的规范化流程[J]. 昆明医科大学学报, 2021, 42(2): 162-166
- 16 蒋宋薇, 黎斐文, 陈融, 等. 渐进式及模块化培训在妇科腹腔镜教学中的应用[J]. 现代医药卫生, 2019, 35(13): 2068-2070
- 17 朱苏月, 张轩, 陈萍, 等. 仿真腹腔镜培训系统在普外科技能教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2020, 19(2): 234-237

(收稿日期: 2023-05-02)

(修回日期: 2023-05-05)