

· 医学教育 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.01.032

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail//50.1097.R.20221205.1116.001.html\(2022-12-05\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail//50.1097.R.20221205.1116.001.html(2022-12-05))

EYESI 模拟器在住院医师白内障手术培训中的应用

徐椿鸿¹, 乔春艳², 王立肖³, 陈琛⁴, 张慧⁵, 刘蕊^{6△}

(1. 陆军军医大学临床医学院, 重庆 400038; 2. 首都医科大学附属北京同仁医院眼科中心, 北京 100005; 3. 宝鸡市人民医院眼科中心, 陕西宝鸡 721099; 4. 保定市第一中心医院东院眼科中心, 河北保定 071030; 5. 首都医科大学附属北京同仁医院眼科中心, 北京 100005; 6. 陆军特色医学中心眼科中心, 重庆 400042)

[摘要] 近年来医学模拟系统在国内迅速发展, 并广泛应用于各学科手术教学培训中。目前眼科常用 EYESI 模拟器进行住院医师白内障手术培训, 该模拟器与现实手术之间有高度的相似性, 住院医师可通过该系统进行反复的操作练习, 从而缩短住院医师学习白内障手术的学习曲线, 规范基本手术操作, 养成良好的临床思维能力, 减少术后并发症的发生。结合陆军特色医学中心外科住院医师腹腔镜训练模式, 探讨 EYESI 模拟器在住院医师白内障手术课程设置中的应用。

[关键词] EYESI 模拟器; 白内障手术; 住院医师; 教学课程

[中图分类号] R779.6 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1671-8348(2023)01-0158-03

白内障是全球排名第 1 位的致盲性眼病, 每年有大批患者被诊断出白内障。在眼科手术中最常见、手术量最大的也是白内障手术, 其手术时间短, 操作步骤简单, 但术中每一步操作对患者术后视力的恢复都至关重要, 术中因操作不熟练、不专业而导致的失误会对患者视力造成不可逆的影响。所以对于初学者而言, 需接受长时间的培训学习。美国毕业后医学教育认证委员会认为, 眼科住院医师要成为初级白内障手术医生, 必须至少完成 86 例手术, 达到完全成熟需完成 400~1 000 例手术^[1]。而目前国内眼科住院医师培训结果远远达不到以上要求, 此时需要借助一个有效的载体来缩短住院医师学习手术操作的学习曲线, 帮助其对于手术步骤的学习。

医学模拟系统合理应用于住院医师手术教学中, 有助于丰富临床教学内容, 提供新的教学模式。陆军特色医学中心对外科住院医师实行模拟腹腔镜进阶式的课程训练, 有效提升了住院医师腹腔镜的综合操作能力。眼科 EYESI 模拟器的出现为住院医师提供了更多的学习机会, 也成为了白内障手术培训和教学的主流趋势。目前国内已有多家教学培训基地针对住院医师学习白内障手术开展了一系列的模拟教学, 以提高住院医师学习的积极性和主动性、缩短学习曲线、提高手术操作综合能力为目的, 不断更新课程设置, 使 EYESI 模拟器在白内障手术培训中的应用效果更好。

1 眼科住院医师白内障手术培训不足

老师带学生是最常见的手术培训方式, 老师通过演练对学生进行教学, 然而在眼科手术中, 这样的教

学方式存在着较多缺点, 眼科手术操作主视野范围有限, 操作空间小, 几乎所有手术都在显微镜下完成。老师只能通过口述的方式将手术步骤及术中处理方法传授给学生, 但操作中的真实体验感却无法表述, 而这正是白内障手术中学习的难点和重点, 需要学生反复练习, 不断地体会和总结。传统的带教模式培养了众多优秀的外科手术医生, 但在如今的医疗大环境下, 各方面风险较大且学习曲线长。动物眼与人眼具有一定的差异性, 比如猪眼的囊膜比人眼坚韧, 在猪眼上得来的手感很难适用于人眼, 从动物模型训练转换到真实患者实体操作也需要时间去适应和调整。传统的教学方式已不能满足目前的教学需求, 应结合新的教学方式缩短住院医师的学习曲线, 高效地培养白内障手术人才。

2 EYESI 模拟器在白内障手术培训中的应用

近年来随着住院医师规范化培训学生的扩招, 相对于理论知识, 临床技能培训和教学条件的缺陷表现得更为明显, 临床技能水平参差不齐^[2]。住院医师白内障手术培训是一个循序渐进、逐步提高的漫长过程, 如何规范化且高效率地培训是教学医院面临的实际性问题。将模拟操作系统及临床实践操作相结合是一种较好的教学方法, 但仍需要不断完善^[3]。一项对 1999—2002 年进行白内障超声乳化术的住院医师的研究表明: 住院医师在未进行 wet-lab 和虚拟模拟训练的情况下, 需要完成 80 多例白内障手术才能达到学习的平台期, 而目前的住院医师培训中 3 年内能独立完成 80 例白内障手术的人数不足 10%。研究生医学教育认证委员会要求眼科住院医师尽可能地接

受相关的虚拟模拟手术培训,现有的结构化外科培训计划已经被证明可以缩短住院医师的学习曲线^[4]。

目前国内北京协和医学院眼科将 EYESI 模拟器作为本科教学实习和眼科住院医师培训的必修课。通过培训,学生能基本掌握显微镜下的操作要领,较好地控制器械的位置及稳定性。即使完全没有手术经验的本科生,通过短暂的培训操作水平也有明显的提高,并对整个手术过程有更全面的理解^[5]。EYESI 模拟器包括双目显微系统、模型眼、模拟显微镜器械及计算系统,其运用先进的计算机技术及各种医学影像数据^[6],创造一个真实感和沉浸感的训练环境,操作者通过脚踏板平移、缩放聚焦显微镜,前节及模型眼旋转移动,可以让眼科医生更真实的体验内眼手术的操作手感,该系统还包括跟踪系统,可以捕捉到仪器和眼睛的运动。EYESI 模拟器显示屏可以实时地对手术操作的各项指标进行评分,有效地评估培训结果。白内障手术需要双眼、双手、双脚共同协作,这个过程只有通过反复练习才能形成大脑和肌肉的共同记忆,而 EYESI 模拟器的优势可以保证住院医师在白内障手术培训过程中全方位的反复练习。

3 EYESI 模拟器在白内障手术课程设置中的应用

3.1 进阶式教学模式

外科腹腔镜培训是目前应用最普遍也是反馈最好的培训项目,陆军特色医学中心外科临床技能培训中心采用简易的腹腔镜箱及虚拟腹腔镜手术训练系统对住院医师进行 12 期的进阶式课程培训,并不断对教学课程进行总结升级,最终形成了一套将“基本理论、基本操作、临床实践、教学反馈”相结合的教学模式。进阶式教学可以很好地提高住院医师的学习兴趣,实现住院医师向临床专科医师的高效过渡^[7]。课程的设计主要分为两部分:第一阶段学习基本操作训练;第二阶段难度升级,如练习控制 0° 镜、30° 镜头,练习钳夹和夹持、剪切、电钩、物体移位、虚拟手术模拟等^[8]。类似结构化的教学需要注重对结果的反馈^[9],课程最后会对每位学员进行学员评教,填写评价表的方式得到学员对课程安排的反馈。进阶式教学模式可在短时间内提高住院医师腹腔镜的操作技巧,减少术中的失误及术后并发症的发生。通过对腹腔镜进阶式教学模式的观察,笔者对 EYESI 模拟器在白内障手术课程设置也有了新的思考。在 EYESI 模拟器上的表现与现实生活中的手术表现高度相关^[10];在第 1 次活体白内障手术前进行手术模拟训练可以明显降低术中并发症的发生率^[11];EYESI 模拟器可缩短住院医师白内障手术学习曲线^[4]。

将 EYESI 模拟器住院医师白内障手术课程设置进阶式的 4 个阶段。第 1 阶段(理论学习):主要学习眼睛的解剖基础、白内障的诊疗,白内障手术操作步骤、操作难点、注意事项、操作技巧,白内障术后并发症,EYESI 模拟器的界面及操作器械的说明介

绍。第 2 阶段(基本操作练习):镊子训练、抗震颤练习、双手训练模块、导航训练、碎核劈核训练。第 3 阶段(撕囊超乳练习):撕囊术训练模块、水分层和水分离训练、超声乳化练习、灌注和抽吸训练、囊内抗震颤及导航训练、晶体植入训练,此阶段的练习相对于第 2 阶段难度有所增加,并在早期的学习曲线中发现,超声乳化和撕囊是白内障手术中难度系数最高的操作,也是白内障手术学习过程中的限速点,应花更多时间练习^[12]。第 4 阶段(综合训练考核):学生将独立完成白内障手术操作,并利用 EYESI 模拟器进行录像评分,操作结束后学员将对自己整体手术操作进行总结。第 1 阶段自主安排学习时间及时教学视频制作,很好地解决了带教老师和住院医师临床工作繁重无法统一时间的问题。第 2 阶段和第 3 阶段采取预约制,可根据自己的时间自主预约 EYESI 模拟器的学习,以确保每台设备每个时段由 1 名学员单独完成,充分保证了学生的学习时间及学习效率。

3.2 互助式经验交流模式

学习进步的关键在于不断地对失误进行总结,所以定期进行学员互助式经验交流是帮助其快速成长的关键点之一。住院医师在通过 4 个阶段的学习后,对白内障手术有了更深刻的认识和体会,后续的提升训练可自行安排时间利用 EYESI 模拟器独立完成。EYESI 模拟器有自带的评分系统^[13]及录像系统,学员可使用录像系统进行分析,根据自己的扣分项目针对性练习。互助式经验交流课程的设置则利用了 EYESI 模拟器的优势,要求每位学员定期录制操作视频,在交流课程中,学员通过所录制视频对手术过程中所遇到的困难提出疑问或对所积累的经验技巧进行分享,课程中会有白内障手术专家及学员互助式答疑解惑。该课程的设置将在住院医师学习的过程中起到催化作用。

与传统的白内障教学模式相比,模拟器训练课程可以为住院医师提供一个零风险、低代价、可重复性、无时间空间限制性的全新教学环境^[14],不仅有利于激发住院医师浓厚的学习兴趣和主动性,更能促进其对专业知识更深层次的思考和探索。

参考文献

- [1] SIKDER S, LUO J, BANERJEE P P, et al. The use of a virtual reality surgical simulator for cataract surgical skill assessment with 6 months of intervening operating room experience[J]. Clin Ophthalmol, 2015, 9: 141-149.
- [2] 宋健. 医学模拟教学在泌尿外科专业硕士研究生手术训练中的作用[J]. 临床和实验医学杂志, 2012, 11(13): 1080-1081.
- [3] 吴航, 戴惟葭, 董莹, 等. 手术模拟器培训眼科青

- 年医师显微手术技能的观察研究[J]. 国际眼科杂志, 2015, 15(7): 1240-1241.
- [4] POKROY R, DU E, ALZAGA A, et al. Impact of simulator training on resident cataract surgery[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2013, 251(3): 777-781.
- [5] 邹绚, 睢瑞芳. 虚拟现实与增强现实技术在眼科教学中的应用现状[J]. 基础医学与临床, 2020, 40(12): 1744-1748.
- [6] 杨秀芬, 王艳玲. 医学模拟教学在眼科专科培训中的实践及意义[J]. 继续医学教育, 2017, 31(9): 8-10.
- [7] 徐媛, 左石, 刘兴贵, 等. 专科医生规培背景下腹腔镜模拟递进教学的应用与思考[J]. 中国卫生产业, 2019, 16(31): 135-137.
- [8] 徐协群, 花苏榕, 李琦, 等. 虚拟现实和模拟训练箱在医学生腹腔镜基本技能培训中的效果比较[J]. 基础医学与临床, 2018, 38(11): 1657-1660.
- [9] 戴胜, 白炳君, 王飞, 等. 达芬奇机器人在结直肠外科及其专科教学中的应用[J]. 全科医学临床与教育, 2021, 19(3): 193-196.
- [10] THOMSEN A S, SMITH P, SUBHI Y, et al. High correlation between performance on a virtual-reality simulator and real-life cataract surgery[J]. Acta Ophthalmol, 2017, 95(3): 307-311.
- [11] STAROPOLI P C, GREGORI N Z, JUNK A K, et al. Surgical simulation training reduces intraoperative cataract surgery complications among residents[J]. Simul Healthc, 2018, 13(1): 11-15.
- [12] DOOLEY I J, O'BRIEN P D. Subjective difficulty of each stage of phacoemulsification cataract surgery performed by basic surgical trainees[J]. J Cataract Refract Surg, 2006, 32(4): 604-608.
- [13] LE T D, ADATIA F A, LAM W C. Virtual reality ophthalmic surgical simulation as a feasible training and assessment tool: results of a multicentre study[J]. Can J Ophthalmol, 2011, 46(1): 56-60.
- [14] 韩毅力, 姜永光. 腹腔镜模拟训练在外科医生腹腔镜培训的作用研究[J]. 微创泌尿外科杂志, 2016, 5(6): 382-384.
- (收稿日期: 2022-05-10 修回日期: 2022-09-25)
- (上接第 154 页)
- [27] KATO T, YAMAZAKI K, NAKAJIMA M, et al. Oral administration of Porphyromonas gingivalis alters the gut microbiome and serum metabolome[J]. mSphere, 2018, 3(5): e00460-18.
- [28] CHENG Y, LING Z, LI L. The intestinal microbiota and colorectal cancer[J]. Front Immunol, 2020, 11: 615056.
- [29] SOHN J, LI L, ZHANG L, et al. Porphyromonas gingivalis indirectly elicits intestinal inflammation by altering the gut microbiota and disrupting epithelial barrier function through IL9-producing CD4⁽⁺⁾ T cells[J]. Mol Oral Microbiol, 2022, 37(2): 42-52.
- [30] CHEN X, LIU G, YUAN Y, et al. NEK7 interacts with NLRP3 to modulate the pyroptosis in inflammatory bowel disease via NF-kappaB signaling[J]. Cell Death Dis, 2019, 10(12): 906.
- [31] ABDI K, CHEN T, KLEIN B A, et al. Mechanisms by which Porphyromonas gingivalis evades innate immunity[J]. PLoS One, 2017, 12(8): e182164.
- [32] ZEITUNI A E, JOTWANI R, CARRION J, et al. Targeting of DC-SIGN on human dendritic cells by minor fimbriated Porphyromonas gingivalis strains elicits a distinct effector T cell response[J]. J Immunol, 2009, 183(9): 5694-5704.
- [33] JAIN P, HASSAN N, KHATOON K, et al. Periodontitis and systemic disorder-an overview of relation and novel treatment modalities[J]. Pharmaceutics, 2021, 13(8): 1175.
- [34] BYRD K M, GULATI A S. The "Gum-Gut" axis in inflammatory bowel diseases: a hypothesis-driven review of associations and advances[J]. Front Immunol, 2021, 12: 620124.
- [35] ZAISS M M, JOYCE WU H, MAURO D, et al. The gut-joint axis in rheumatoid arthritis[J]. Nat Rev Rheumatol, 2021, 17(4): 224-237.
- [36] SUN M, MA K, WEN J, et al. A review of the brain-gut-microbiome axis and the potential role of microbiota in Alzheimer's disease[J]. J Alzheimer Dis, 2020, 73(3): 849-865.
- (收稿日期: 2022-06-02 修回日期: 2022-10-10)