

# 住院医师规范化培训阶段基于虚拟系统进行胃镜培训的探索

耿建强 郭庆峰 盛 媛

**摘要** 目的 探讨住院医师规范化培训(以下简称“住培”)阶段基于虚拟系统进行胃镜培训的应用效果。方法 7位专家组建教师团队,学员为2017~2019年在笔者医院进行规范化培训消化内科住院医师10名,没有胃肠镜操作经验。理论学习6学时,胃镜室实习16学时后学员进行虚拟系统训练,由易到难,一共有20个病例,循序渐进练习,保存训练记录。每周至少有一位教师进行4学时虚拟胃镜指导,及时进行针对性反馈。教师选取虚拟系统中操作难度中等的病例5,记录操作数据,主要包括操作总时间(s)、检查黏膜百分比(%)、筛选效率(%)、观察清晰比例(%),作为对照指标。住培医师每次训练都进行病例5操作。当每位学员训练200学时,记录其病例5操作数据,并与教师组进行比较。结果 住培医师进行200学时虚拟训练后能熟练掌握虚拟系统胃镜操作,接近教师操作水平,但仍存在差距。此后10位住培医师均在教师指导下对患者行胃镜检查,比较顺利,无差错发生。结论 消化内科住院医师开展胃镜培训非常必要,虚拟仿真系统非常适合初学者,虚拟训练200学时后,接近教师操作水平,具备在教师指导下对轻患进行胃镜检查能力,能够保证医疗安全。

**关键词** 虚拟仿真系统 住院医师规范化培训

**中图分类号** R57

**文献标识码** A

**DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2023.06.042

临床住院医师规范化培训(以下简称“住培”),是指医学生完成学校基本教育后通过严格的规范化、系统化的临床工作训练,具备临床工作的基本素质和医师职业道德,掌握临床工作所必需的医学理论知识、操作技能和临床思维方法,成为合格的临床医学人才<sup>[1,2]</sup>。胃镜是诊断和治疗上消化道疾病的重要工具,是消化内科医生必须熟练掌握的技术。它是一种侵入性操作,需要医生具备高水平视动协调能力、认知学习能力以及通过实践经验掌握技术能力,因此培训难度大。传统胃镜培训采取“师带徒”模式,基于患者、在临床环境中通过监督、操作、训练进行学习<sup>[3]</sup>。此种训练方法存在一定弊端包括增加检查持续时间及其相关经济负担、增加患者的不适和风险等<sup>[4]</sup>。住培医师没有经验,按照传统模式培训,直接面对患者学习操作,不能保证医疗安全,可行性差。在规范化培训中,没有强调专科技能培训,仅要求“了解典型消化道内镜常见病例图像”,掌握胃镜适应证、禁忌证和基本准备。而消化内镜操作,则属于专科医师培训的范畴,对住院医师不做要求<sup>[5]</sup>。同

时住培医师轮科学习任务重,时间紧,胃镜学习积极性不高。

为了打破这一困境必须进行基于模拟的胃镜培训。1969年开发第一个内镜模型,此后开发多种仿真平台,包括聚氯乙烯胃肠物理模型、虚拟仿真系统、动物模型以及体外动物模型。引进2台以色列Symbionix公司胃肠镜虚拟仿真系统,对住培医师开放。其生成三维高仿真胃肠道环境,学员操作胃镜插入口腔,系统能发出呕吐声音,显示口腔、食管、胃肠道影像,力反馈系统反馈组织阻力。学员可反复练习,避免各种风险,结束后,保存操作记录和影像,提示操作错误和不足,为教师评价及学员自评提供客观依据。组建专业教学团队,开展虚拟胃镜培训,探索住培医师需要练习多少时长方能达到安全对患者进行胃镜检查水平,并指导其对患者进行胃镜检查。

## 一、对象及方法

1. 教学对象:2017~2019年在笔者医院进行规范化培训消化内科住院医师10名,其中女生8名,男生2名,均没有胃肠镜操作经验。

2. 教师团队:7位副主任医师以上职称专家组成教师团队,每位专家年胃肠镜操作例数在700例以上,具有丰富胃镜操作及教学经验。选取虚拟系统中操作难度中等的病例5,记录他们操作数据,主

基金项目:黑龙江省高等教育教学改革研究一般研究项目(SJGY20190424)

作者单位:150001 哈尔滨医科大学附属第一医院教务科

通信作者:郭庆峰,研究员,电子信箱:hyd85552833@163.com

要包括操作总时间(s)、检查黏膜百分比(%)、筛选效率(%)、观察清晰比例(%),作为对照指标。

3. 理论授课:开展6学时理论授课。要求严格掌握消化内镜诊疗技术的适应证、禁忌证、并发症及其处理,熟练掌握消化道解剖和生理及各种疾病的形态学变化,如消化道肿瘤、消化性溃疡、消化道畸形及各种外科手术术后结构的改变,对于常见消化系统疾病的内镜下诊断标准及相关治疗方法要有深度认识<sup>[6]</sup>。同时讲解如何签写术前知情同意书、如何进行上消化道准备、术前用药等基本知识。

4. 胃镜室实习:胃镜室实习16学时,学习胃镜旋钮、按钮功能及清洗消毒保养知识,充当助手,询问病史,安慰患者,帮助摆体位。教师一边操作一边讲解适应证、禁忌证及技术流程,讲述病变特征和操作体会,根据每次遇到的病例讲解处置方法,讲述如何避免漏诊误诊,提高学员临床思维等综合能力。除了以上技术方面的讲解外,教师着重进行人文素养培训,包括教授与患者及家属沟通技巧,如何给予患者充分安慰及嘱咐,适当缓解其恐惧和焦虑情绪,如何告知患者及家属内镜结果、后续治疗方案及随访等。

5. 虚拟仿真训练:住培医师应用虚拟仿真系统训练,将脑海中知识储备转化为实际操作体验。操作前教师提醒学员严肃对待虚拟系统,把它当成真正患者,避免养成一些不良操作习惯。教师操作虚拟系统胃镜,讲授操作技巧,包括如何控制按钮调节镜头方向,插入食管、通过贲门的操作要点,进入胃部如何调

节镜头全面检查避免漏诊等。随后学员操作虚拟系统,循序渐进学习,首先在基本训练模块抓篮球、扎气球练习中掌握操控方向技术,然后练习插入食管技术,练习通过食道及贲门技术,练习胃部检查取样技术。由易到难,胃镜检查一共有20个病例,学员循序渐进练习,训练后保存训练记录。每周至少有一位教师进行4学时虚拟胃镜指导,及时对每位学员进行针对性反馈。

6. 操作记录:住培医师每次训练都进行病例5操作,记录操作总时间(s)、检查黏膜百分比(%)、筛选效率(%)、观察清晰比例(%)4项数据。随着训练时间的增多,学员成绩逐渐增高,各项数据逐渐接近教师组。当每位学员训练200学时,记录其病例5操作数据,并与教师组进行比较。其中2位医师在3个月内完成,3位医师在3~6个月完成,4位医师在6~9个月完成,1位医师花费11个月完成200学时训练。

7. 统计学方法:应用GraphPad Prism 5.0统计学软件对数据进行统计分析。各项指标以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 $t$ 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 二、结 果

1. 统计结果:虚拟系统训练200学时后的学员组和教师组操作总时间(s)、检查黏膜百分比(%)、筛选效率(%)比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),观察清晰比例(%)比较,差异无统计学意义,表明住培医师进行200学时虚拟训练后能熟练掌握虚拟系统胃镜操作,接近教师操作水平,但仍存在差距(表1)。

表1 训练200学时学员组和教师组4项指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	操作总时间(s)	检查黏膜百分比(%)	筛选效率(%)	观察清晰比例(%)
学员组( $n = 10$ )	274.8 ± 5.639	93.20 ± 0.7424	91.30 ± 0.8307	97.50 ± 0.3416
教师组( $n = 7$ )	195.0 ± 6.814	96.86 ± 0.4041	98.00 ± 0.3086	98.86 ± 0.1429
$t$	9.041	3.825	6.477	3.165
$P$	<0.0001	0.0017	<0.0001	0.064

2. 真实胃镜操作:准予住培医师在胃镜室进行实际操作,选择身体状态较好的患者,教师进行“手把手”教学。前2例患者教师完成胃镜检查后交由住培医师,在教师指导下完成特定部位检查并退出胃镜。此后住培医师在教师指导下操作胃镜轻柔插入患者口腔,经过食管进入胃部,开展检查。规培医生主要进行操作,教师从旁指导,着重规范其操作手法,遇到错误操作及时制止并做出纠正,做到“不放手不放眼”,通过实际操作培养规培医生正确的操作方法,

同时避免单独操作的风险性和盲目性<sup>[7]</sup>。10位住培医师均在教师指导下对患者行胃镜检查,比较顺利。其中5位住培医师在6个月内进行20例以上胃镜检查,其余5位住培医师在6个月内进行10例以上胃镜检查,无差错发生。说明经过200学时虚拟训练后,住培医师具备在教师指导下对轻患进行胃镜检查能力,并保证医疗安全。

3. 推广胃镜培训:所有消化内科住培医师进行虚拟仿真训练200学时,教师轮流指导,保证训练质量,

操作记录达到以上研究组平均水平,准予进入胃镜室进行操作。目前已有20多位住培医师按照此培训课程完成训练,效果很好。

### 三、讨论

随着科学技术的进步,内镜附属装置不断改进,使消化内镜不但可用于常见消化系统疾病如溃疡等疾病的诊断,且可用于消化系统疾病的治疗,成为现今消化科医师必备技能之一<sup>[8]</sup>。近10年来,发达国家消化内镜诊疗病例增加了近1倍。而我国随着消化道肿瘤“早诊早治”理念的不断深入,消化内镜诊疗呈现“井喷式”增加,目前整体诊疗例数已位居世界首位<sup>[9]</sup>。然而,与之相对应的是,我国内镜医师的缺口仍然很大。日本每100万人对应的消化内镜医师数约132名,而我国这一数字仅为19.4名<sup>[10]</sup>。消化内镜技术是结合了医学、影像学、工程学等多学科知识的综合技术,要求从业医师具备较高的专业素质<sup>[11,12]</sup>。消化内镜技术的发展,使其已经越来越成为一个专门的学科,即“消化内镜学”。这不仅仅是一个单词的变化,更重要的是内涵不同,也更强调要对医生进行全面、整体的培养。然而,我国消化内镜医师的教育和培训尚缺乏统一的标准或指南,更多的是以“师徒”带教的模式进行,培训方式单一,教学理念落后,培训周期长,培训人数少,评估考核不客观,没有统一的评估体系,配套制度不健全,没有建立严格的准入制度。这些都会导致消化内镜医师的培训周期长、质量低、同质性差<sup>[10]</sup>。

医疗安全是医学实践核心任务,是医学教育终极目标。胃镜检查等侵入性操作,鉴于住培医师缺乏经验,尽量避免在真实临床环境中直接对患者操作开展学习,比较好的替代方式就是进行模拟学习。模拟为训练提供理想环境,个人可进行持续地深思熟虑练习,以自己速度完成任务,建立技能、技术基本框架,最重要一点,受训者可以在没有患者风险情况下犯错误,并从错误中学习<sup>[13]</sup>。模拟也为教师提供了便利,可以系统地改变训练任务以增强学习,并只关注学习者,而不是兼顾教学和临床角色<sup>[14]</sup>。在胃镜培训中,虚拟系统越来越体现出重要的训练价值。其提供高仿真胃镜场景,学员感觉身临其境,对操作有更清晰直观认识,不断提高操作水平。设置一系列由易到难训练程序,住培医师上手容易,生动有趣,对训练充满兴趣。兴趣是最好的老师,这是因为兴趣能驱动人以不同的方式积极学习,从而最大程度地发挥个人学习的主观能动性。

与传统教学模式比较,虚拟现实仿真技术能够最大限度减少对患者造成的损伤,保护患者安全。而且标准化的培训流程可以使培训结果更加同质化、规范化,避免了传统模式中因培训老师的不同造成的培训标准、流程、评定等方面的差异。能够个体化地记录练习生的学习曲线,进行个性化的培养和指导。并且不受资源限制,可以反复操作,不消耗任何耗材,极大降低训练成本。

目前规培阶段胃镜培训不作为重点教学任务,也不是考核要点,加上培训难度大,风险高,教师和住培医师都积极性不高。我国建立的规培制度既是为了培养优秀且专业的临床医师,也为了平衡各地区医疗水平,符合我国医疗发展的目标<sup>[1]</sup>。由于我国地区差异大、经济发展不平衡,导致内镜技术发展也存在着明显的不均衡现象。比如,东部沿海地区的内镜设备和内镜技术明显领先于西部地区<sup>[10]</sup>。即使处于同一地区,不同级别医院之间的内镜技术也存在着明显差异,如我国三级医院的内镜设备和内镜技术明显领先于基层医院<sup>[15,16]</sup>。住培医师规培结束后就会进入临床工作,很大一部分在基层医院工作。基层医院与住培基地比较教学设备、教师配备、患者数量等相差甚大,那时再想学习胃镜操作,难度更高。因此在住培阶段充分利用基地先进的教学设备如胃肠镜虚拟仿真系统,加上优质教师团队,大量患者资源,积极开展胃镜培训,意义重大。如果住培医师在规培期间能够掌握胃镜操作技能,在保证安全条件下对轻患完成检查,那走上工作岗位后,能继续对患者行胃镜检查并不断进步。

为了达到培训效果模拟,包括有重点地重复执行某项技能、确定弱点进行建设性反馈、促进自我反省和纠错。学员练习复杂技能过程中获得教师反馈,并不断提高,直到掌握为止。在胃镜培训过程中组建教师团队尤为重要。既往引进虚拟胃镜系统,对住培医师开放3年,发现能坚持训练并最终能对患者操作的医师寥寥无几,训练效果不佳,其中最重要的原因就是没有组建教师团队,缺乏教师指导反馈。此前都是教师自发授课,由于临床工作繁忙,培训时间有限,不熟悉住培医师技能水平,又担心其发生差错,因此住培医师很难获得对患者操作机会。

胃镜技巧难度高,需要手部、腕部、肘部、肩部、腰部等全身部位协调动作,由于教师反馈不及时,住培医师只能自我摸索,养成很多不良动作,纠正不容易。住培医师学习速度和规范性很大程度上取决于指导

教师的水平。因此必须组建专业胃镜培训教师团队,明确每位教师职责,教师轮班进行虚拟胃镜辅导,保证培训连续性及规范性。每位教师抽出很少时间就能完成任务,不影响临床工作及生活。消化内科住培医师根据自身实际情况利用课余时间进行虚拟训练,每周都有4学时专业教师的辅导,每次训练皆记录操作数据,随着训练时间延长,操作成绩逐渐增高。10位住培医师在1年内均完成虚拟训练200学时,各项数据接近教师组。研究发现训练强度不同,学习效果不同。在较短时间比如6个月内完成200学时训练任务的医师学习效率高,虚拟操作成绩好,可能是单位时间内训练频度高,肌肉记忆建立明显。即使较长时间比如11个月才能完成200学时训练任务的医师仍能达到平均水平。

对于医生而言,基于患者的操作经验仍然必不可少,尤其是虚拟现实仿真技术不可能完全模拟临床实际操作中可能出现的所有问题。因此,在内镜的培训中,应将两种培训模式有机结合,并且做好从“虚拟”向“现实”的过渡和转化<sup>[10]</sup>。教师“手把手”指导住培医师对患者进行胃镜检查,是胃镜培训由量变到质变的重要阶段。操作消化内镜是一种高认知的动作技能,胃镜技能获得的过程中伴随着复杂的心理活动<sup>[8]</sup>。首次对患者进行胃镜检查,住培医师或多或少都有焦虑情绪,可能会影响操作质量。为了确保患者安全,前两例选择身体状况较好患者,教师完成胃镜检查并进行要点讲解,然后交由住培医师,在教师指导下完成特定部位检查并退出胃镜,这样大大降低操作难度,不仅舒缓其焦虑情绪,而且获得极大成就感。有了这两次操作经验后,住培医师能体验到虚拟训练和真正胃镜操作之间的差异,增强独立完成操作自信心。此后住培医师在教师指导下全程操作胃镜开展检查,教师从旁指导,规范其操作手法,做到“不放手不放眼”,有需要改进的地方着重告知,要求其在虚拟系统重点练习,通过实际操作与虚拟训练相结合方式快速提高操作水平。住培医师能做到这一步就攻克了最大的难题,在保证安全前提下可以对患者不断操作学习。一旦规范化培训结束,走上工作岗位,仍能获得操作学习机会。上述培训课程成为消化内科住培医师常规训练内容。因为能获得对患者进行胃镜检查机会,住培医师充满斗志,组成学习小组,相互鼓励相互帮助,挤压休息时间进行虚拟练习,最终达到培训目标,积极影响其今后职业发展。

虚拟系统也有局限性,其主要产自国外,价格昂

贵,不能很好普及,一个地区仅仅少数核心教学医院拥有1~2台。此外通过力反馈系统感知消化道组织阻力,与真实操作仍有一定区别,真实度有待于进一步提高。

综上所述,胃镜虚拟仿真系统是一个高效教学工具,也是一个较准确评价工具,特别适用初学者。住培医师在专业教师指导下通过虚拟系统科学训练,积累操作经验,能够具备对患者行胃镜检查能力,能够保证医疗安全。拥有虚拟系统的住培基地,应当发挥师资及教学设备优势,积极提高住培医师技能培训水平,为建设健康中国,提高医疗水平做出更大贡献。

#### 参考文献

- 1 刘崇东, 邓宇鹏. 中美住院医师规培制度对比[J]. 中国病案, 2018, 19(8): 89-92
- 2 祁敏, 陈华江, 魏显招, 等. 我国住院医师规范化培训现状分析与展望[J]. 中国高等医学教育, 2013, 4: 7-8
- 3 梁宏, 管鑫, 华雯俏, 等. 虚拟现实在消化内镜培训中的研究进展[J]. 胃肠病学, 2021, 26(3): 181-185
- 4 李莱, 徐洪雨. 模拟器在胃肠内窥镜培训中的应用[J]. 胃肠病学和肝病杂志, 2019, 28(8): 955-958
- 5 牛占岳, 薛艳. 消化科住院患者的消化内镜操作情况分析与住院医师规范化培训内容的探讨[J]. 中国高等医学教育, 2022, 1: 69-70, 73
- 6 李红, 史海涛, 马师洋, 等. 消化内镜初学者教学体会[J]. 医学教育, 2020, 3: 182-183
- 7 吕苏聪, 周鹏志. 规培医生消化内镜教学模式探索[J]. 中国继续医学教育, 2021, 13(19): 96-99
- 8 李钊, 许岸高, 马群英, 等. 表象训练在虚拟现实内镜模拟器培训胃镜初学者中的应用[J]. 世界华人消化杂志, 2012, 20(24): 2276-2280
- 9 程志远, 张子凡, 王洛伟, 等. 人工智能在消化内镜质量控制中的应用与发展[J]. 中华消化内镜杂志, 2019, 36(4): 236-239
- 10 姜元喜, 陈莹, 许树长. 中国消化内镜质量控制现状、思考及未来[J]. 同济大学学报: 医学版, 2020, 41(6): 805-810
- 11 杜奕奇, 王宇欣, 王东, 等. 消化内镜培训新模式的建立与探索[J]. 继续医学教育, 2014, 28(1): 1-3
- 12 章昱. 提高消化内镜医师操作技能的方法探析[J]. 医学信息, 2010, 5(2): 388-389
- 13 Ziv A, Wolpe PR, Small SD, et al. Simulation-based medical education: an ethical imperative[J]. Acad Med, 2003, 78: 783-788
- 14 Walsh CM, Anderson JT, Fishman DS. Evidence-based approach to training pediatric gastrointestinal endoscopy trainers[J]. Pediatr Gastroenterol Nutr, 2017, 64: 501-504
- 15 王洛伟, 辛磊, 林寒, 等. 中国消化内镜技术发展现状[J]. 中华消化内镜杂志, 2015, 32(8): 501-515
- 16 齐志鹏, 李全林, 钟芸诗, 等. 复旦大学附属中山医院经口内镜下肌切术(POEM)治疗贲门失弛缓症诊疗规范(v1. 2018)[J]. 中国临床医学, 2018, 25(4): 318-321

(收稿日期: 2022-05-09)

(修回日期: 2022-05-17)