



混合式腹腔镜模拟教学模式在外科住院医师规范化培训中的应用

鲜 瑶¹, 涂康生², 张 雷³

1. 西安交通大学第一附属医院临床营养科, 陕西 西安 710061;

2. 西安交通大学第一附属医院肝胆外科, 陕西 西安 710061;

3. 西安交通大学第一附属医院国际陆港院区腹部外科, 陕西 西安 710000

摘要: **目的** 探索混合式腹腔镜模拟教学法在腹部外科住院医师规范化培训中的教学效果。 **方法** 选取2021年1月—2022年12月在西安交通大学第一附属医院腹部外科进行住院医师规范化培训的52名学员为对照组;选取2023年1月—2024年12月在西安交通大学第一附属医院腹部外科进行住院医师规范化培训的56名学员为实验组。对照组采取手术教学方式配合腹腔镜模拟训练;实验组采用混合式腹腔镜模拟教学模式,以“三阶段两考核”教学模式开展教学工作。分别比较两组学员考核成绩及对教学方式的满意度。 **结果** 实验组基础知识掌握情况、临床思维能力和腹腔镜模拟考核成绩均显著高于对照组($P<0.05$);实验组教学方式满意度高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。 **结论** 混合式腹腔镜模拟教学模式在腹部外科住院医师规范化培训中可行性强,可显著提高学员的专业知识水平、外科临床思维及临床技能,值得推广。

关键词: 腹腔镜模拟训练;混合教学;腹部外科;住院医师规范化培训

DOI:10.13555/j.cnki.c.m.e.2026.04.021

中图分类号:G642 文献标志码:A 文章编号:2096-3181(2026)04-0658-05

Application of the Hybrid Laparoscopic Simulation Teaching Mode in the Standardized Training of Surgical Residents

XIAN Yao¹, TU Kangsheng², ZHANG Lei³

1. Department of Clinical Nutrition, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China; 2. Department of Hepatobiliary Surgery, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China; 3. Department of Abdominal Surgery, International Land Port District, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710000, China

Abstract: *Objective* To explore the teaching effect of the hybrid laparoscopic simulation teaching method in the standardized training of abdominal surgery residents. *Methods* From January 2021 to December 2022, 52

收稿日期:2025-09-22

基金项目:西安交通大学第一附属医院2023年院级教学改革研究项目(JG2023-0310);陕西省重点研发计划(2025SF-YBXM-356)

作者简介:鲜 瑶(1987—),女,四川南部人,主管技师,博士在读,研究方向为肿瘤营养。

通信作者:张 雷(1981—),男,四川西充人,副主任医师,外科学博士,研究方向为肝胆、胃肠外科基础及临床研究。



students who received standardized resident training in the Department of Abdominal Surgery of the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University were selected as the control group. 56 students who received standardized residency training in the Department of Abdominal Surgery in the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University from January 2023 to December 2024 were selected as the experimental group. The control group received operation teaching method combined with laparoscopic simulation training; the experimental group adopted the hybrid laparoscopic simulation teaching mode, and carried out the teaching work with the teaching mode of "three stages and two assessments". The two groups of students were compared respectively in assessment results and satisfaction with teaching methods. *Results* The basic knowledge, clinical thinking ability and laparoscopic simulation test scores of the experimental group were significantly higher than those of the control group ($P<0.05$). The satisfaction of teaching methods in the experimental group was higher than that in the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). *Conclusion* The hybrid laparoscopic simulation teaching mode is highly feasible in the standardized training of abdominal surgery residents, which can significantly improve the professional knowledge level, surgical clinical thinking and clinical skills of students, and is worth popularizing.

Keywords: Laparoscopic simulation training; Hybrid teaching; Abdominal surgery; Standardized residency training

随着微创外科的普遍开展,外科手术逐渐从开腹手术过渡到腹腔镜外科技术,并在临床中广泛应用^[1-2]。相较于传统的开腹手术,腹腔镜手术在显露术野^[3]、解剖清晰度^[4]以及对患者的创伤、术后康复^[5]方面具有明显优势。《住院医师规范化培训内容与标准(2022)》明确提出,外科住院医师在培训的第二、三年需接受微创外科和腔镜手术基本操作培训和考评。然而,中国目前仅有少数规模较大的医疗机构的住院医师能够获得腹腔镜理论与实践操作的系统培训^[6],因此,对于初涉职场的年轻外科医生掌握腹腔镜操作技能难度大且耗时长^[7]。腹腔镜模拟训练系统是专门进行腹腔镜技术训练的一种虚拟现实和触觉感知模拟系统,其特点在于图像清晰度高、器械仿真度高以及操作体验逼真性^[8]。通过使用该模拟系统训练,年轻医生能加深对腹腔镜的认识,提升临床操作技能^[2]。本研究将大型开放式网络课程(Massive Open Online Courses, MOOC)、以问题为导向(Problem-based Learning, PBL)的教学方法相结合,通过线上与线下的教学方式,并融入腹腔镜模拟训练,构建并深入探究了混合式腹腔镜模拟教学模式在腹部外科住院医师规范化培训中的教学效果。

1 对象与方法

1.1 一般资料

选取2021年1月—2022年12月在西安交通大学第一附属医院腹部外科进行住院医师规范化培训的52名学员为对照组;选取2023年1月—2024年12月在西安交通大学第一附属医院腹部外科进行住院医师规范化培训的56名学员为实验组,两组学员的基

线资料均无统计学差异($P>0.05$),见表1。

表1 两组基线资料

组别	年龄(岁) ($\bar{x}\pm s$)	性别(男/女)	学习背景 (本科/硕士在读)
实验组	26.08±0.74	42/14	15/41
对照组	26.14±0.64	40/12	12/40
t/χ^2	-0.50	0.06	0.20
P	0.62	0.82	0.66

1.2 教学方法

对照组采用理论教学方式和手术演示教学,并结合腹腔镜模拟训练,带教教师根据教学内容演示手术过程,学员利用课余时间进行腹腔镜模拟训练。

实验组采用“三阶段两考核”模式(如图1),随机分组,每组5~6人,以小组形式学习。

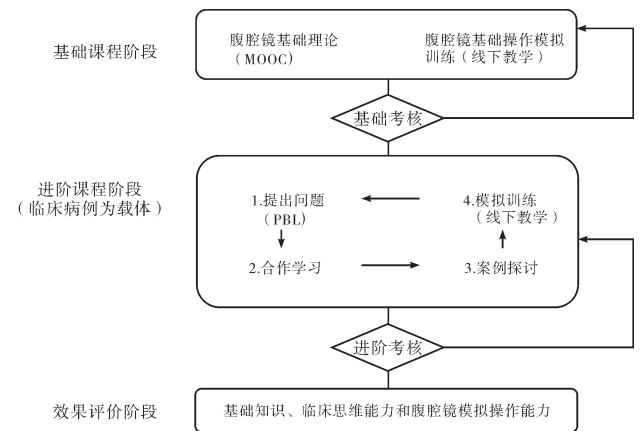


图1 “三阶段两考核”教学模式



1.2.1 基础课程和基础考核

基础课程包括腹腔镜理论和操作两部分。通过 MOOC 平台进行的理论学习部分,了解腹腔镜的器械结构及其操作方法。在教学视频中插入问题,学员通过反复观看视频,逐步加深对腹腔镜的认识。线下进行腹腔镜模拟训练,练习腹腔镜视角下的方位感、手眼协调能力、夹持传递技巧、切开缝合打结以及组织分离等技能。课程结束后进行考核,要求学员在规定时间内完成豆子夹持传递、纱布裁剪及缝合打结等操作,合格后才能进入下一阶段学习,不合格者需继续学习直至通过考核。

1.2.2 进阶课程和进阶考核

进阶课程阶段以临床病例为载体,旨在解决临床实际问题,是本教学模式的关键阶段。课前两周,教师将临床病例分发给学习小组,学员自主学习疾病的概念、临床表现、诊断及治疗方法等相关知识。重点在于掌握腹腔镜手术的适应证和禁忌证。以胆石症为例,它是指胆道系统(包括胆囊和胆管)的任何部位发生结石的疾病,胆石症的临床表现与胆石的大小、性质、所在位置和并发症有关。目前,超声、CT、磁共振检查大多可明确诊断,腹腔镜手术也是治疗胆石症的重要手段之一,比如:腹腔镜胆囊切除术。

提出问题:学员在观看腹腔镜胆囊切除术视频时,学员对不理解的手术步骤和知识点提出疑问,教师也可以针对手术的重要环节和难点进行提问,如:气腹及操作通道建立、胆囊切除操作流程等,最后由教师统一整理汇总所有问题。

合作学习:小组学员们分工协作,课后利用碎片化时间反复观看腹腔镜手术视频并查阅相关文献,解答老师汇总的问题。

案例探讨:利用线下课程,学员交流探讨腹腔镜胆囊切除术中存在的疑问,教师对每位学员的表现进行点评,并对所有汇总的问题给予解答。

模拟训练:教师示范并带领学员完成腹腔镜胆囊切除术模拟训练,在训练过程中通过回顾线上学习提出的问题强化学习效果,重视模拟练习与现实手术操作的差异,并注重手术过程的完整性和流畅性。示范结束后,学员须独立完成腹腔镜胆囊切除术模拟训练,教师对每名学员的操作步骤进行评价,指出练习过程中的错误,逐渐规范操作步骤。学员可在课余时间多次练习,强化操作。

1.3 效果评价

规培结束后,依据教学内容组织考核,考查学员对本科疾病基础知识掌握情况、临床思维能力和腹

镜下胆囊切除术的模拟操作能力。采用闭卷考试方式考查学员基础知识掌握情况,通过学员现场分析临床病例考查学员临床思维能力,以及腹腔镜模拟操作的熟练度及心理素质状态考查腹腔镜技能,均采用百分制打分。

1.4 统计方法

采用 SPSS 26.0 软件进行分析,计量资料用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用独立样本 t 检验。计数资料以($n, \%$)表示,采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组学员考核成绩比较

规培结束后,对比两组学员的考核成绩,实验组基础知识掌握情况、临床思维能力和腹腔镜模拟考核成绩均显著高于对照组($P<0.05$),见表 2。

表 2 两组学员成绩比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	基础知识 (100分)	临床思维能力 (100分)	腹腔镜模拟考 核(100分)
实验组	86.13 $\pm$ 4.45	86.63 $\pm$ 4.38	87.32 $\pm$ 3.78
对照组	80.25 $\pm$ 4.41	79.12 $\pm$ 5.57	80.17 $\pm$ 5.98
t	-6.89	-7.82	-7.49
P	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组教学模式满意度比较

规培结束后,对两组教学模式进行满意度调查,由表 3 可知,实验组教学方式满意度为 91.08%,对照组教学方式满意度为 71.15%,两组差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 3 两组学员教学方式满意度对比[名(%)]

组别	非常满意	基本满意	不满意	总满意度
实验组	35	16	5	51(91.08)
对照组	25	12	15	37(71.15)
χ^2	—	—	—	7.09
P	—	—	—	<0.05

3 讨论

手术室现场教学因场地人数限制和无菌要求,学员参与现场学习机会较为有限^[4],而手术技能的提升又需经历从量变到质变的过程^[8]。在腹腔镜手术的学习初期,住院医师可能会面临手术时间较长、手术并发症较多以及较高的中转开腹率等挑战,他们通常需要经过多次手术训练,才能使学习曲线上的各项指标趋于稳定^[9-11]。然而,外科住院医师规范化培训要求



通过为期3年的培训,住院医师需打下扎实的外科临床工作基础,掌握正确的临床工作方法、外科常见疾病的诊疗常规和临床路径、外科临床日常操作技能和手术操作技术等。由于学员需要轮转的科室较多,基本上每个科室的工作时间只有3~6个月^[12],时间短任务重,年轻医师很难在较短的时间内完全独立掌握腹腔镜微创手术要求^[13]。

3.1 混合式腹腔镜模拟教学的优势

3.1.1 教学形式的新颖性与教学内容的丰富性

既往的临床教学通常遵循一种相对固定的模式。首先,由经验丰富的带教教师系统地讲授与腹腔镜相关的理论知识,内容涉及手术操作技巧、注意事项等多个层面。接着,带教教师进行现场示范,展示腹腔镜手术的具体流程和关键操作要点。学员需要在教师的指导下,反复开展腹腔镜模拟训练,逐步熟悉并掌握相关操作技能。然而,这种教学模式存在一定的局限性,带教教师往往侧重于知识的单向传授,而忽略了与学员之间的互动和反馈。这种单向的教学方式使得学员只能被动地接受知识,长此以往,学员可能会逐渐丧失学习的主动性和积极性,难以形成对知识的深入理解和灵活运用能力。这种被动的学习状态不仅影响了学员的学习成效,也不利于培养他们独立思考和解决问题的能力。

混合式腹腔镜模拟教学模式是一种创新性的教学方法,它不仅克服了既往教学模式的单一性和枯燥性,还解决了线上教学和线下教学相脱离的问题。这种教学模式通过多元化的教学形式能够激发学员主动探索的学习兴趣,增进教学过程的连贯性、互动性以及深入性。学员不再是被动地接受知识,而是能够主动参与到学习过程中,从而从根本上改善了既往教学模式的机械性^[14]和被动性。这种教学模式将线上教学和线下教学相结合,充分利用了现代信息技术手段,为学员提供了更加灵活、便捷的学习方式。同时,通过模拟教学的方式,学员能够在虚拟环境中进行实践操作,提高他们的实践能力和临床技能。

混合式腹腔镜模拟教学模式进一步丰富了教学内容。实验组在基础知识掌握方面的表现更为优秀,这说明MOOC与PBL相结合的教学模式,以及线上教学与线下教学相融合的多元化教学方式,在知识传授环节具有更为显著的优势。这种混合式教学模式不仅能够高效地传授知识,还能深化学员对疾病基础知识的全面认识,从而显著提高他们的学习效果 and 知识掌握水平。此外,混合式腹腔镜模拟教学以胆石症病例为载体,结合了PBL教学模式,旨在提高学员的

外科临床思维能力。在这种教学模式中,教师会提出与胆石症相关的核心问题,引导学员以问题串为主线,采用多种教学策略进行知识构建。学员们以小组合作的形式,分析病例并进行胆囊切除模拟训练,以解决临床问题。这种教学模式更接近现实中的临床诊疗流程,有助于培养学员的外科临床思维能力。通过理论学习和实践操作的交替进行,可以避免学员因某一项学习时间过长而产生的反感、厌学情绪,进而提高学员学习积极性和学习效率^[14]。在混合式腹腔镜模拟教学中,学员可以亲身体验临床诊疗的过程,通过模拟训练,提高自己的手术技能和临床决策能力。同时,小组合作的形式也能够培养学员的团队合作精神和沟通能力,为将来的临床工作打下坚实的基础。

3.1.2 教学模式分阶段且互相渗透

混合式腹腔镜模拟教学是分阶段递进的。在基础课程阶段,教学内容主要涵盖“腹腔镜基础理论”和“腹腔镜基础操作模拟训练”两大核心模块。学员首先通过观看MOOC教学视频,系统地学习腹腔镜的设备结构、操作规范等理论知识,从而逐步加深对腹腔镜技术的整体认知。随后,学员将进行腹腔镜基础操作模拟训练,在这一阶段,学员会使用手术训练箱,模拟真实手术环境中的各项操作。具体训练内容包括但不限于:视角方位感的建立,通过调整腹腔镜镜头位置和角度,培养对手术视野的精准掌控;手眼协调性的训练,通过反复练习器械的操控,提升双手与视觉的同步配合能力;夹持传递技巧的掌握,学习如何准确、稳定地使用持针器、抓钳等器械进行物品的传递;切开缝合打结技术的练习,通过模拟组织的切开、缝合及打结操作,熟悉腹腔镜下的缝合技巧;以及组织分离技术的训练,学习如何在有限的空间内进行组织的精细分离。通过这一系列系统的模拟训练,学员不仅能够掌握腹腔镜操作的基本技能,还能在实际操作中不断巩固和提升所学知识,为后续的进阶学习和临床实践打下坚实的基础。

进阶课程阶段,以胆石症为例,教师通过线上教学平台提出一系列与胆石症相关的专业问题,涵盖病因、症状、诊断及治疗方法等多个方面。学员们则需要根据这些问题,自主查阅相关医学资料,并进行深入的学习和研究。在线下课程中,学员们通过具体的案例分析,积极参与讨论,解答教师在线上提出的各类问题。教师则根据每位学员在讨论中的表现,进行全面的综合评价,指出其优点和不足。此外,学员们还需多次进行腹腔镜下胆囊切除术的模拟训练,以提升实际操作能力。在整个学习过程中,线上与线下学



习的紧密结合,不仅有效加深了学员对临床理论知识的理解,还增强了学员学习的主动性和积极性。让学员们带着疑问进行学习,能够更有针对性地掌握知识。同时,在实际操作中发现,并通过不断地反馈、修正和完善操作训练中的不足之处,从而逐步提升自己的专业技能。这种学习模式形成了一个良性循环^[14],极大地提高了学员的综合素质。

3.2 混合式腹腔镜模拟教学存在的问题及应对措施

混合式腹腔镜模拟教学是一种综合性的教学方法,它将MOOC、PBL教学法和腹腔镜模拟训练三种教学方式有机地结合起来。尽管这种教学方法能让学员提高腔镜技术,缩短腔镜学习曲线,但也存在专业指导医师相对缺乏、培训成本高等困难^[15],这对医院的教学资源和硬件设施提出了较高的要求^[16-17]。具体来说,它不仅要求教师拥有丰富的MOOC和PBL教学经验,还需要教师具备扎实的腹腔镜手术教学基础。此外,医院还需要配备腹腔镜模拟训练箱、虚拟仿真教学系统等先进的设备,以便为学员提供逼真的手术操作环境。这种教学模式在基层医院的推广面临着较大的困难。然而,对于在基层医院工作的外科医生可以通过参与师资力量雄厚、教学设施齐全的大学附属医院以及省市大型三甲医院的外科进修学习项目,来掌握腹腔镜的操作技能,从而更好地服务于患者。

此外,该教学模式需要占用大量的教学课时,这对于临床工作任务繁重的外科医师来说,教学时间的限制问题不仅显得尤为突出,而且具有相当的紧迫性。为了有效解决这一难题,带教教师和学员双方都需要积极调整学习策略,充分利用日常工作和生活中的碎片化时间进行学习和训练。随着教学活动的有序开展和逐步深入推进,教师在这个过程中将会不断积累更为丰富和实用的教学经验。通过持续地对教学流程进行细致地修正,教师能够逐步优化教学内容和方法,从而使得整体教学效果得到持续提升。随着时间的推移和教学实践的深入,因教学时间限制所带来的问题,也将会在各方共同努力下得到有效缓解和实质性改善。

4 结语

综上所述,混合式腹腔镜模拟教学是一种创新的教学方法,它巧妙地融合了腹腔镜模拟训练与临床病例分析,实现了线上基础理论学习与线下实践操作训练的相互贯穿与渗透,并将教师的引导与学员的自主学习相结合。该教学模式打破了既往手术室教学的单一性和局限性,摆脱了传统灌输式教学的束缚,为外科住院医师规范化培训提供了新的视角和方法。该教学模式能够有效弥补当前腹腔镜教学中存在的

不足,为学员提供了更加全面和深入的学习体验。因此,混合式腹腔镜模拟教学不仅是一次对外科住院医师规范化培训的创新性尝试,而且是一种值得广泛推广的腹腔镜微创外科教学新模式。

参考文献:

- [1] 韩小玲,韩俏英,凌志甫,等.腹腔镜模拟训练器在外科实验教学的应用[J].教育教学论坛,2019(47):275-276.
- [2] 郑晨,宋成利.腹腔镜手术模拟训练系统的研究现状与分析[J].中华消化外科杂志,2012,11(4):397-400.
- [3] 张鹏,陶凯雄.微创手术视频教学体系在胃肠外科中的应用[J].医学教育研究与实践,2021,29(2):314-318.
- [4] 赵云,高哲.微创视频系统在胃肠外科临床教学中的应用体会[J].医学教育研究与实践,2017,25(3):467-469.
- [5] 蔡建良,张弋,孙国锋,等.腹腔镜虚拟模拟培训系统在腹腔镜初学者缝合技能训练中的作用[J].中华外科杂志,2012,50(12):1096-1098.
- [6] 蔡小勇,卢榜裕.浅谈腹腔镜外科基本技能的获得与训练方式[J].中国内镜杂志,2006,12(11):1226-1228.
- [7] 陈宗林,周阳,林旻洁,等.腔镜模拟训练在教学中的应用探讨[J].中国继续医学教育,2020,12(1):33-35.
- [8] 张喆,胡晨浩,时飞宇,等.腹腔镜模拟训练系统在住院医师规范化培训中的有效性评价[J].医学教育研究与实践,2021,29(6):912-915.
- [9] 康利民,李江华,郑永.系统性腹腔镜操作训练在住院医师规范化培训中的应用[J].卫生职业教育,2017,35(19):145-146.
- [10] 赵卫东,马杰,何成群,等.腹腔镜模拟训练器联合手术教学在腹腔镜培训中的有效性评价[J].安徽医药,2016,20(3):609-610.
- [11] 李洁琼,韩少山,宋涛,等.腹腔镜模拟操作系统在普通外科临床实践教学中的应用[J].中国医学教育技术,2015,29(4):446-448.
- [12] Eliud Sandabunga,汤瑞祥,赵宁,等.术前思维导图填图法在医师规范化培训中的应用[J].医学教育研究与实践,2025,33(3):442-446.
- [13] 温林,刘溪涛.腹腔镜住院医师培训方式及效果研究[J].中国继续医学教育,2021,13(11):78-81.
- [14] 裴铁民,孙立新,肖鹏,等.新型混合式腹腔镜模拟教学在普外科研究生教学中的应用[J].中国继续医学教育,2023,15(2):128-132.
- [15] 林文雪,刘三微,陈雷,等.基于教学视频的自我调节学习模式在实习医生腹腔镜模拟培训中的应用[J].腹腔镜外科杂志,2024,29(11):858-863.
- [16] 刘斯辉,林青青.PBL教学法在医学影像诊断学教学中的应用研究进展[J].中国继续医学教育,2021,13(28):38-42.
- [17] 姜华,曲鹏.线上教学平台在临床医学教学中的应用研究[J].中国继续医学教育,2021,13(20):77-81.

(编辑:杨雪莹)