

# Application of Virtual Simulation Technology in Practical Skills Training for General Surgery Specialist Physicians

Yun Han Xiaofeng Li\* Ya Li Qilian Shen

Third Department of General Surgery, Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining, Qinghai, 810000, China

## Abstract

**Objective:** Exploring the effectiveness analysis of laparoscopic virtual simulation technology in improving the operational level of laparoscopic surgery among general surgery specialists. **Methods:** The research subjects will be specialized training doctors in the first to third year, first and second year of standardized training for resident physicians, and doctoral students with a master's degree as a professional degree. Conduct specialized theoretical training on laparoscopy and set up six modules including laparoscopic positioning, transfer, shearing, suturing, knotting training, and comprehensive training. Step by step training will be conducted, and laparoscopic experts will assess and score the level of laparoscopic operation before and after the training based on time and accuracy. The differences in laparoscopic surgical technique and teaching effectiveness before and after the training will be analyzed. **Results:** The average assessment score after the training was higher than before the training ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Introducing specialized theoretical training and laparoscopic simulation training systems into the teaching of general surgery specialists can significantly improve clinical teaching effectiveness.

## Keywords

laparoscopic; virtual simulation technology; general surgery; teaching

## 虚拟模拟技术在普通外科专科医师实践技能培训中的应用

韩云 李晓峰\* 李雅 沈启莲

青海大学附属医院普通外科三科, 中国·青海 西宁 810000

## 摘要

**目的:** 探讨腹腔镜虚拟模拟技术在普外科专科医师提升腹腔镜外科技术操作水平的效果分析。**方法:** 将研究对象为住院医师规范化培训第一到第三年、第一、二年的专科培训医生, 硕士为专业学位的博士研究生。进行腹腔镜专项理论培训及设置腹腔镜下定位、移物、剪切、缝合、打结训练及综合6个模块, 阶梯式训练, 由腹腔镜专家根据时间和准确度于培训前后分别进行腹腔镜操作水平考核评分, 分析培训前后在腹腔镜外科技术操作水平及教学效果上的差异。**结果:** 培训结束后的平均考核成绩高于培训前 ( $P < 0.05$ )。**结论:** 将腹腔镜专项理论培训及腹腔镜模拟训练系统引入普通外科专科医师教学中能明显提高临床教学效果。

## 关键词

腹腔镜; 虚拟模拟技术; 普通外科; 教学

## 1 引言

随着腹腔镜技术的发展, 目前许多普外科手术可以通过腹腔镜操作完成, 部分疾病的腔镜手术方式甚至取代了传统开放手术, 成为金标准的手术方法。当前中国实施规范化培训住院医师与临床医学专业学位研究生“双轨合一”培养

模式。这一模式有助于提高医学生的科研及临床能力。但是, 这一模式也存在缺陷。由于规范化培训住院医师经历, 能力的不同, 导致进入临床时部分学员基本技能欠缺或欠规范。随着腹腔镜为代表的微创技术发展, 腹腔镜技能成为外科医师必备的基础技能。但腹腔镜手术与医学生在校期间接触的传统手术存在视野、操作手感、触觉反馈及患者管理等不同, 为实现医学生适应临床综合技能与手术专项技能, 完善的培训与技能评价显得十分必要。本研究对住院医师规范化培训第一到第三年、第一、第二年的专科培训医生, 硕士为专业学位的博士研究生。通过对理论知识运用能力的检测, 评估学员对腹腔镜基础知识及相关临床知识的掌握, 针对腹腔镜操作基本技能, 设置腹腔镜下定位, 移物、剪切、缝合、打结训练及综合6个模块, 阶梯式训练, 由腹腔镜专家根

**【项目名称】** 虚拟模拟技术在腹腔镜专科医师实践技能培训中的应用 (项目编号: 2021-wjzdx-49)。

**【作者简介】** 韩云 (1975-), 男, 撒拉族, 本科, 副主任医师, 从事普通外科研究。

**【通讯作者】** 李晓峰 (1972-), 男, 本科, 主任医师, 从事普通外科研究。

据时间和准确度进行评分，考核学员对腹腔镜基本操作熟悉程度。

## 2 资料与方法

### 2.1 研究对象

选取2021年至2022年我院规培及专培医师120名，随机抽取分为研究组（60人）和对照组（60人）。作为研究对象。

### 2.2 研究方法

所有参与研究者分组后均在培训前通过腹腔镜模拟训练系统考核，考核内容为腹腔镜下定位、移物、剪切、缝合、打结训练及综合6个模块，然后所有参与研究者均进行常规的腹腔镜相关知识理论培训及腹腔镜模拟训练系统的模拟训练。理论培训由1名高年资主治医师以PPT形式讲授，内容包括理论知识、腹腔镜设备的工作原理、手术器械的功能及使用方法，课程时长为2学时。然后进行操作训练（表1），每天训练1次，每次训练1小时，共培训1周。培训完成后

2组研究对象进行培训后考核。

### 2.3 考核

两组学员分别在操作培训前后在腹腔镜模拟训练器上完成定位、移物、剪切、缝合、打结训练的考核。考核结束后，系统对每位学员自动记录各项参数，并打出各项操作得分及总分。

### 2.4 统计学方法

采用SPSS23.0统计软件对数据进行处理，计量资料采用t检验，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 3 结果

### 3.1 教学效果

培训结束后，学生的考核成绩、合格率及优秀率均高于培训前，差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$ ），见表2。

### 3.2 教学效果

培训结束后，学生的考核成绩、合格率及优秀率均高于培训前，差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$ ），见表3。

表1 腹腔镜模拟训练系统课程及考核内容

任务	内容
定位	双手配合钳夹小球并放进篮子里
移物	用一只手从钉板上提起目标转移到另一只手上，放置在另一个钉板的钉
剪切	在纱布上沿预先标记的线条剪切
缝合	按需要的角度将缝合针放置在持针钳上连续缝合用一根缝线沿术口做一系列缝针动作
打结训练	采用上方或下方打结技术打成半结、方结和外科结

表2 教学效果评价（n=120）

项目	培训前	培训后	t / $\chi^2$ 值	P
考核成绩（ $X \pm S$ , 分）	65.4 ± 3.1	80.2 ± 1	31.100	< 0.001
合格率 [n (%)]	37 (30.8)	100 (120)	61.047	< 0.001
优秀率 [n (%)]	14 (11.6)	112 (93.3)	79.521	< 0.001

表3 培训前后实习生主观感受评分比较（ $X \pm S$ , 分；n = 120）

项目	培训前	培训后	t	P
熟练程度评分	1.6 ± 0.2	9.0 ± 0.3	132.688	< 0.001
自我表现满意度评分	1.8 ± 0.2	9.4 ± 0.2	161.151	< 0.001

## 4 讨论

随着时代的发展和科技的进步，微创外科因其切口小、创伤小、患者痛苦小、愈合快等优势，已经成为外科手术发展的趋势，而微创外科的代表腹腔镜手术也在全世界范围内迅猛发展，腹腔镜也成为每一个外科医生必备的基本技能。外科实习生毕业后进入临床能直接参与腹腔镜手术同样成为时代的需求，传统的开放手术技能培训强调手术中反复训练，而腹腔镜手术需要手术者具备三维空间感知能力及手眼配合能力，这种能力需要平时反复训练才能形成。一名合格的微创外科医生，腹腔镜操作专项训练必不可少<sup>[1,2]</sup>。国外腹腔镜外科医师需经过FLS的培训和考核<sup>[3]</sup>。而国内腹腔

镜外科医师主要是在手术观摩及临床实践中逐步提高手术操作技能，这种学习方式学习曲线长，技术缺乏标准化及规范性。随着人们对模拟教学兴趣的增长，模拟教学已经成为现代大学生医学教育模式的补充或替代。中国学者对腹腔镜手术教学模式也进行了许多探讨<sup>[4]</sup>，从最初的腹腔镜模拟操作训练箱到现在最先进的腹腔镜虚拟现实训练系统，缩短了腹腔镜外科医师的学习曲线。临床医学专业实习生进入临床科室实习，其临床动手能力欠缺，在外科实习生中尤为明显。腹腔镜模拟训练培训使学生熟悉器械设备并掌握安全进行腹腔镜操作所需的基本技能。我科室也是全国较早开展腹腔镜手术的中心之一，腹腔镜模拟培训设备也很早应用于本科生、研究生的培养。本研究中所使用的腹腔镜模拟训练系统，

可以使学员通过视觉、听觉、触觉等多种感知觉学习,完全模拟真实的手术场景,从而掌握腹腔镜手术技术<sup>[5,6]</sup>。本研究表明,经过1周的腹腔镜模拟器培训,120名普外科专科医师进行腹腔镜模拟教学培训后,发现培训结束后的平均考核成绩均高于培训前,并且全部合格,其中优秀率为93.43%。培训后的合格率和优秀率均高于培训前的合格率(仅为30.8%)和优秀率(仅为11.6%)。培训后学生在腹腔镜下的手眼协调、传递、剪切、缝合等基本操作技能的熟练程度评分也显著高于培训前。因此,腹腔镜手术模拟训练可提高普外科专科医师的腹腔镜基本操作技能,使其手眼更加协调、操作更加精准。腹腔镜模拟训练培训也能够有效地缩短初学者的腹腔镜学习曲线,在学生教学培养中发挥重要作用<sup>[6,8]</sup>。通过对学生的主观感受进行问卷调查,其结果也显示,培训后实习生对自己操作腹腔镜的熟练程度评分及自我表现满意度评分均高于培训前(均 $P < 0.05$ ),这也提示培训后普外科专科医师的主观感受更好、熟练程度提高,对腹腔镜操作更有自信、更满意。

因此,外科临床实践教学,要提高实习生的腹腔镜基本操作能力,应重视普外科专科医师的模拟训练与动手操作力训练,严格的模拟实训有利于提高普外科专科医师的腹腔镜临床操作能力。研究表明,进入临床真实的手术环境中,腹腔镜培训后的腹腔镜操作能力可得到明显提高<sup>[9,10]</sup>。综上所述,应用腹腔镜基本理论教学及腹腔镜模拟系统对普外科专科医师进行培训,可提高其腹腔镜理论知识和基本操作技能,也能激发学生的学习兴趣,为普外科专科医师未来进入临床行腹腔镜手术打下良好基础。本研究对普外科专科医师进行腹腔镜下手眼协调、传递、剪切、缝合等基本腹腔镜技能培训,提高了其对腹腔镜技能的熟悉程度和自身操作腹腔镜的满意度。本研究也存在缺乏二氧化碳气腹、没有动物实验无法模拟真实腹腔情况等不足之处。我们将继续总结经验及不足,进一步提升腹腔镜模拟训练效果,为建立成熟的腹

腔镜培训课程、推动医学教学改革奠定基础。

## 参考文献

- [1] 王珩,余永强,李鹏,等.临床实践教学机制创新与质量控制[J].安徽医学,2011,32(11):1923-1925.
- [2] 刘晟,仇明,江道振,等.微创手术学习曲线的新概念与临床意义[J].中国微创外科杂志,2008,8(1):5-6.
- [3] 唐敏,叶俊,刘边疆,等.腹腔镜模拟训练课程和考核标准的建立与评价[J].南京医科大学学报(社会科学版),2019,19(5):419-422.
- [4] 沈荐,李敏哲.普通外科临床型研究生腹腔镜手术教学方法的探讨[J].中国病案,2017,18(6):91-93.
- [5] 张媛,张志华,刘国通.消化内镜模拟训练系统在医师培训中的应用[J].中国医疗设备,2010,25(6):69-71+74.
- [6] 付宜利,杨青,朴明波,等.腹腔镜微创手术机器人虚拟手术仿真系统研究[J].机械与电子,2010,28(6):7-10.
- [7] 张媛媛,朱明玥,古扎丽努尔·阿不力孜,等.腹腔镜操作训练在妇科临床教学中的应用[J].新疆医科大学学报,2015,38(10):1323-1324.
- [8] Grantcharov TP, Bardram L, Funch-Jensen P, et al. Learning curves and impact of previous operative experience on performance on a virtual reality simulator to test laparoscopic surgical skills[J]. Am J Surg,2003,185(2):146-149.
- [9] 王丹,罗良平.腹腔镜操作虚拟培训系统在临床教学中的应用[J].医疗卫生装备,2011,32(7):121-139.
- [10] 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.
- [11] Aggarwal R, Moorthy K, Darzi A. Laparoscopic skills training and assessment[J]. Br J Surg, 2004,91(12):1549-1558.
- [12] 孙国锋,张弋,孟军,等.腹腔镜虚拟模拟机在腹腔镜技能培训中的有效性评价[J].中华泌尿外科杂志,2013(12):933-936.
- [13] Huber T, Paschold M, Hansen C, et al. Artificial Versus Video-based Immersive Virtual Surroundings: Analysis of performance and ser's preference[J]. Surg Innov, 2018,25(3):280-285.