

DOI: 10.3969/j.issn.2096-045X.2025.04.015

· 住院医师培训 ·

## 腹腔镜团队模拟培训对住院医师实践技能培训效果的研究

韩英<sup>1</sup> 蒲丹<sup>1\*</sup> 王贤帝<sup>1</sup> 张超<sup>1</sup> 曾多<sup>1</sup> 刘凯<sup>2</sup> 杨昆<sup>2</sup>

(1. 四川大学华西医院医学模拟培训中心, 成都 610041; 2. 四川大学华西医院胃肠外科中心, 成都 610041)

**【摘要】目的** 探讨不同时段融入腹腔镜团队培训对住院医师实践技能培训效果的研究。**方法** 选取2022年4月—2023年12月期间四川大学华西医院84名住院医师作为研究对象,采用抽签法将研究对象分为3组,试验1组(E1组26名),两人为1组实施团队培训模式,培训前4周以团队培训为主,培训后4周以个体培训为主;试验2组(E2组30名),两人为1组实施团队培训模式,培训前4周以个体培训为主,后4周团队培训为主;对照组(C组28名),实施传统培训模式,培训全程均采用以个体培训为主,分别于培训第4周后(第一时段)和第8周后(第二时段)进行钉板移物、剪切分离和缝合打结3项基本技能测试,比较3组学员3项腹腔镜基本技能测试成绩差异。**结果** E1和E2组学员3项基本技能测试成绩均优于C组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。第一时段E1组学员的3项基本技能测试成绩均优于C组技能成绩。第二时段E2组学员的剪切分离和缝合打结测试成绩均优于C组技能成绩,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 基于不同时段腹腔镜团队模拟培训对住院医师的培训有效,作为一种创新的培训方法,可以提高住院医师腹腔镜基本实践技能表现和满意度。

**【关键词】** 腹腔镜; 住院医师; 团队; 个体; 模拟培训; 技能; 测试; 不同时段

**【中图分类号】** R615; G642

**【文献标识码】** A

### Effects of laparoscopic team simulation training on the practical skill training of residents

Han Ying<sup>1</sup>, Pu Dan<sup>1\*</sup>, Wang Xiandi<sup>1</sup>, Zhang Chao<sup>1</sup>, Zeng Duo<sup>1</sup>, Liu Kai<sup>2</sup>, Yang Kun<sup>2</sup>

(1. West China Medical Simulation Center, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China;

2. Center of Gastrointestinal Surgery, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Chengdu 610041, China)

**【Abstract】Objective** To investigate the effect of laparoscopic team training on residents' practical skills training. **Methods** A total of 84 residents from April 2022 to December 2023 were randomly assigned to three groups: experimental group 1 (E1,  $n=26$ ), in which team training was emphasised for the first 4 weeks and individual training for the next 4 weeks; experimental group 2 (E2,  $n=30$ ), in which individual training was emphasised for the first 4 weeks and team training for the next 4 weeks; and control (c) group ( $n=28$ ), which followed a traditional training model with an emphasis on individual training throughout. Basic skills tests in object transfer, cutting and dissection, and suturing and knot tying were performed after the 4th and 8th weeks of training to compare the performance of the three groups in the three basic laparoscopic skills tests. In addition, a team satisfaction survey was administered to the E1 and E2 groups after the completion of all training to assess their satisfaction with the team simulation training. Statistical analysis was performed using SPSS 25.0 software with one-way ANOVA and Kruskal-Wallis H-test. **Results** The test scores of the three basic skills for the E1 and E2 groups were significantly better than those of the C group, with statistical significance ( $P<0.05$ ). E1 group outperformed the C

**基金项目** 四川大学高等教育教学改革工程(第十期)研究项目(SCU10358)

**第一作者** 韩英, 硕士, 实验师, 研究方向: 医学教育管理。Email: yh935815153@126.com

**\*通信作者** 蒲丹, 博士, 教授, 四川大学华西医院医学模拟中心主任, 研究方向: 医学教育管理。  
Email: 925102224@qq.com

group in all three basic skills tests. In the second period, E2 group performed better than the C group in both the shear separation and tying knot tests, with statistical significance ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Laparoscopic team simulation training conducted at different time intervals is effective for residents' training. As an innovative training method, it can improve residents' performance and satisfaction in basic laparoscopic skills.

**[Keywords]** laparoscopic; resident; team; individual; simulation trainings; skills; testing; time-based training

外科手术是由医务人员在手术室中执行的一项团队任务。手术的结果除了个人技能水平外,很大程度上依赖于有效的团队协作、团队沟通和协作质量<sup>[1-3]</sup>。尤其是在腹腔镜手术过程中,主刀医师的手术视野通常是由助手操控,助手需要根据手术动态给予及时准确反馈外,还需要与主刀的手术视野保持一致,并根据患者情况即使调整镜头角度和方向。这突出了外科医师和助手之间团队协作的重要性<sup>[4-5]</sup>。有研究<sup>[4,6]</sup>表明,有效的团队协作对手术安全性起着重要作用,当腹腔镜手术由经验不足的住院医师/低年资医师协助时很容易失去与器械的视觉接触。同时手术医师与助手间的相互协调也成为教育者研究的重点。国外已有研究表明团队在执行腹腔镜操作性技能表现优于个体培训<sup>[7]</sup>。我国开展腹腔镜模拟培训较晚,无论是模拟培训<sup>[8]</sup>,还是虚拟培训<sup>[9]</sup>,主要聚焦在个体培训。为此笔者提出团队模拟训练模式,即两名参训者合作完成一项腹腔镜技能学习任务,探讨不同时段采用腹腔镜团队模拟培训模式在住院医师培训中的效果并对其进行可行性进行评价。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取2022年4月—2023年12月期间四川大学华西医院84名住院医师作为研究对象,随机抽签法将研究对象分为3组:①试验1组(E1组26名),两人为1组实施团队培训模式,培训前4周以团队培训为主,培训后4周以个体培训为主;②试验2组(E2组30名),两人为1组实施团队培训模式,培训前4周以个体培训为主,后4周团队培训为主;③对照组(C组28名),实施传统培训模式,培训全程均采用以个体培训为主,分别于

培训第4周后(第一时段)和第8周后(第二时段)进行钉板移物、剪切分离和缝合打结3项基本技能测试,比较3组学员3项腹腔镜基本技能测试成绩差异。培训前由专人统一告知所有参训对象完成任务和测试要求,所有学员均自愿参加。培训周期内学员未完成培训要求的内容及未完成两个时段测试的学员排除本次研究。学员分组及培训计划见图1。

### 1.2 仪器设备

研究主要仪器设备为上海世恒SE-480标准版腹腔镜模拟培训系统,包含腹腔镜模拟器主机、显示器、摄像监视器、光源;同时附分离钳、抓钳、持针钳及分离剪等操作器械。个体与团队培训与考核均采用指定的设备与器械进行。

### 1.3 研究内容

课程培训周期为8周,培训内容主要分为理论(腹腔镜基础理论知识为20课时)与实践(实践技能24学时)两部分,理论与实践技能课程设置,参照腹腔镜外科基础与培训<sup>[10]</sup>;师资均由外科教研室指定专人负责课程讲授与实践技能(由两名普通外科副教授职称教师全程参与)。

(1)个体技能培训。①钉板转移:要求学员将右手分别抓起6个三角形模块传递给右手后放置到指定位置上,以完成时间和成功夹持传递的三角模块数量为评分标准;②剪切分离:在剪切分离模块一边整体固定于模块固定器上,要求学员剪切不同形状的同轴图形,以剪切时间和质量为评分标准;③缝合打结:要求学员夹持缝针后在模拟肠管固定点上方,进行外科缝合、打结、剪线训练,以时间和质量为单位作为评分标准。

(2)团队技能培训。①钉板移物:在模拟训练系统中心区域作为起始点,2名操作者的器械均放在该区域上,该区域上方有一个三角形物体。在训练系统的左右侧面及后侧面板上各有

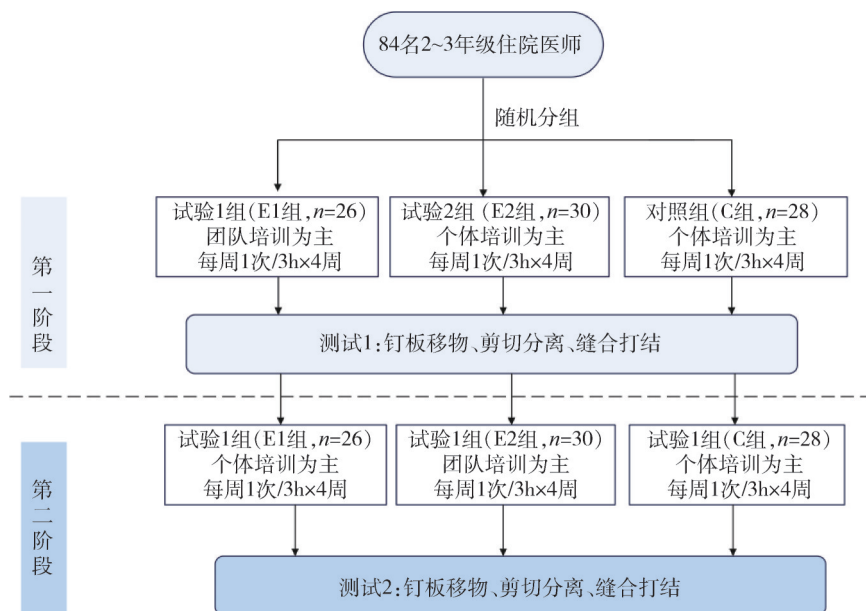


图1 不同时段腹腔镜团队模拟培训计划

一个圆柱(A, B, C), 2名操作者有分工也有合作。整个操作过程中助手扶镜, 助手跟随主刀的操作而移动光源方向, 要求全程保持良好视野, 主刀持分离钳和抓钳将三角模块依次在A、B、C 3个圆柱上。完成上述任务后主刀与助手互换角色并重复上述操作任务。在整个操作过程团队要求保持良好沟通。②剪切分离: 在剪切分离模块时将一边整体固定于模块固定器上, 2名操作者的器械均放指定位置上, 要求2名操作者有分工也有合作。整个操作过程中助手扶镜, 助手跟随主刀的操作而移动光源方向, 要求全程保持良好视野, 主刀持分离钳和分离剪将于剪切模块两条轨道间进行剪切, 不能剪切轨道外部位。完成上述任务后主刀与助手互换角色并重复上述操作任务。在整个操作过程团队要求保持良好沟通。③缝合打结: 主刀在固定位置夹持缝针后在模拟肠管指定点上方进行缝合。两名操作者既有分工也有合作: 助手一手持分离钳挪开肠管上方阻挡的橡皮筋并暴露缝合区; 另一手扶镜并前程保持良好的术野。主刀左右手分别持分离钳和持针钳在模拟肠管上行裂口缝合并打结及剪线训练。完成上述任务后两名操作者互换角色并重复上述操作任务。在整个操作过程团队要求保持良好沟通。

## 1.4 研究效果评价

### 1.4.1 技能考核成绩

3组学员分别在第4周和第8周课程结束后进行技能测试同时录制参训学生操作录像作为后期技能成绩评定的依据。考核评价主要包括2个方面: 一方面, 技能成绩主要以时间与质量维度2个维度进行评判(70分); 另一方面, 则以操作流程的规范性和安全性操作的符合性为维度进行过程评价(30分), 满分为100分。

### 1.4.2 团队培训满意度

根据腹腔镜团队培训量表分别从团队培训对个体的帮助程度、操作模块的满意度和团队配合与交流的满意度3个方面对试验组学员对教学满意度的评价和比较, 采用李克特5级计分法评分, 从“一点也不满意”到“绝大部分满意”分别赋值1~5分。

## 1.5 统计学方法

采用SPSS 25.0统计学软件对数据进行处理分析。计数资料以频率和百分率表示。计量资料数据呈正态采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 组间比较采用单因素方差(ANOVA)分析检验; 计量资料呈非正态分布, 以中位数(四分位间距)[ $M(Q_1, Q_3)$ ]表示, 采用多样本秩和检验。以 $P < 0.05$

为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

3组住院医师分别在年龄、性别、优势手、培训经验、扶镜手经验和腹腔镜模拟培训中较倾向的模式等方面进行比较分析,差异无统计学意义( $P>0.05$ )(表1)。

表1 3组住院医师一般资料情况比较 [ $\bar{x}\pm s, n(\%)$ ]

| 条目             | 组别            |               |              | F值/<br>H值 | P值    |
|----------------|---------------|---------------|--------------|-----------|-------|
|                | E1组<br>(n=26) | E2组<br>(n=30) | C组<br>(n=28) |           |       |
| 年龄/岁           | 31.8±2.8      | 31.7±2.9      | 30.4±3.8     | 1.769     | 0.177 |
| 性别             |               |               |              |           |       |
| 男              | 16(61.5)      | 20(66.7)      | 19(67.9)     | 0.264     | 0.876 |
| 女              | 10(38.5)      | 10(33.3)      | 9(32.1)      |           |       |
| 优势手            |               |               |              |           |       |
| 左手             | 2(7.7)        | 3(10.0)       | 2(7.1)       | 0.173     | 0.917 |
| 右手             | 24(92.3)      | 27(90.0)      | 26(92.9)     |           |       |
| 培训经验           |               |               |              |           |       |
| 有              | 6(23.1)       | 10(33.3)      | 6(21.4)      | 1.236     | 0.539 |
| 无              | 20(76.9)      | 20(66.7)      | 16(78.6)     |           |       |
| 扶镜手经验          |               |               |              |           |       |
| 有              | 14(53.9)      | 19(63.3)      | 17(60.7)     | 0.936     | 0.626 |
| 无              | 12(46.1)      | 11(36.7)      | 11(39.3)     |           |       |
| 有无一助经验         |               |               |              |           |       |
| 有              | 20(76.9)      | 21(70.0)      | 23(82.1)     | 0.186     | 0.911 |
| 无              | 6(23.1)       | 9(30.0)       | 5(17.9)      |           |       |
| 是否喜欢网络游戏       |               |               |              |           |       |
| 喜欢             | 17(65.4)      | 19(63.4)      | 11(39.3)     | 4.701     | 0.953 |
| 不喜欢            | 9(34.6)       | 11(36.6)      | 17(60.7)     |           |       |
| 腹腔镜模拟培训中较倾向的模式 |               |               |              |           |       |
| 个体             | 9(34.6)       | 5(16.7)       | 11(39.3)     | 3.921     | 0.141 |
| 团队             | 17(65.4)      | 25(83.3)      | 17(60.7)     |           |       |

### 2.2 不同时段腹腔镜实践技能成绩比较

3组学员分别在第一时段和第二时段实践技能测试比较发现,试验组(E1、E2)钉板移物、剪切分离和缝合打结实践技能成绩均高于对照组(C组)的技能成绩,差异有统计学意义( $P<0.05$ )(表2)。

第一时段3组学员测试结果进行两两比较发现E1组学员的3项基本技能测试成绩均优于C组技能成绩;第二时段对三组学员测试结果进行两两比较发现E2组学员的剪切分离和缝合打结测试成绩均优于C组技能成绩,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

### 2.3 腹腔镜团队培训效果满意度问卷调查

调查结果显示两组学员(E1 vs. E2)对团队培训对个体帮助的满意程度评分分别为4(3,4)和4(4,5),差异无统计学意义( $Z=-1.414, P=0.157$ );两组学员(E1 vs. E2)对团队操作模块的满意度和团队配合与交流的满意度评分比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )(表3)。

## 3 讨论

### 3.1 团队培训是腹腔镜模拟培训有效方式

随着微创外科技术的飞速发展,传统教育模式已难以满足现代微创技术技能培训的需求。在腹腔镜手术过程中,高效的团队协作至关重要——团队成员间既需要紧密配合又要各司其职,以确保手术流程的顺利进行。研究表明,良好的团队协作不仅能提高手术室工作效率和护理质量<sup>[11]</sup>,还能有效减少人为失误,保障患者安全<sup>[3-4]</sup>。四川大学华西临床医学院自2007年起相继对专科医师、住院医师、研究生和本科生开展腹腔镜技能培训,并持续优化其培训内容和形式<sup>[12-13]</sup>。目前,国内针对医学本科生和住院医师的腹腔镜技能培训模式日趋多样化<sup>[9, 12, 14-15]</sup>。但现有的模拟培训无论是模拟箱培训<sup>[15-17]</sup>还是腹腔镜虚拟培训<sup>[18]</sup>仍以个体培训为主。另有研究<sup>[7]</sup>表明,腹腔镜团队模拟培训不仅能有效降低手术室培训成本,还能帮助团队成员克服心理障碍,提升沟通与协作能力。然而,针对住院医师的系统化团队培训模式,目前仍缺乏相关研究报道。为此,本研究对3组住院医师在不同时间段的腹腔镜基本技能测试成绩进行了分析比较。结果显示,在第一时段的考核中,试验组E1与对照组C在钉板移物、剪切分离和缝合打结3个模

表2 不同时段3组住院医师腹腔镜基本技能实践成绩比较

( $\bar{x}\pm s$ ,分)

| 内容   | 第一时段          |                       |                        | F值     | P值     | 第二时段          |                       |                        | F值     | P值     |
|------|---------------|-----------------------|------------------------|--------|--------|---------------|-----------------------|------------------------|--------|--------|
|      | E1组<br>(n=26) | E2组<br>(n=30)         | C组<br>(n=28)           |        |        | E1组<br>(n=26) | E2组<br>(n=30)         | C组<br>(n=28)           |        |        |
| 钉板移物 | 78.9±7.2      | 75.2±5.3 <sup>#</sup> | 74.1±3.4 <sup>*</sup>  | 5.658  | 0.005  | 91.5±8.0      | 90.0±5.9              | 85.9±7.8 <sup>*</sup>  | 4.407  | 0.015  |
| 剪切分离 | 81.3±4.4      | 79.1±4.9              | 76.5±4.3 <sup>*</sup>  | 7.862  | <0.000 | 86.5±10.2     | 91.4±5.3 <sup>#</sup> | 82.9±4.8 <sup>**</sup> | 10.516 | <0.001 |
| 缝合打结 | 81.8±4.5      | 79.3±5.5              | 75.6±4.1 <sup>**</sup> | 11.700 | <0.001 | 89.5±7.8      | 90.6±5.0              | 83.8±4.8 <sup>**</sup> | 10.191 | <0.001 |

#:三组住院医师两两比较(E1 vs. E2)邦弗尼校正平均值差值有统计学意义( $P<0.05$ );\*:三组住院医师两两比较(E1 vs. C)邦弗尼校正平均值差值有统计学意义( $P<0.05$ );\*\*:三组住院医师两两比较(E2 vs. C)邦弗尼校正平均值差值有统计学意义( $P<0.05$ )。

表3 腹腔镜团队培训效果满意度问卷调查

[ $M(Q_1, Q_3)$ ,分]

| 问卷指标            | E1组         | E2组       | Z值     | P值     |
|-----------------|-------------|-----------|--------|--------|
| 团队培训对个体的帮助程度    | 4(3,4)      | 4(4,5)    | -1.414 | 0.157  |
| 操作模块满意度         |             |           |        |        |
| 钉板移物模块满意度       | 3(3,4)      | 4(4,5)    | -3.499 | <0.001 |
| 剪切分离模块满意度       | 3.5(3,4)    | 4(3.75,4) | -2.333 | 0.019  |
| 缝合打结模块的满意度      | 4(3,4)      | 4(3,5)    | -3.017 | 0.003  |
| 团队配合与交流的满意度     |             |           |        |        |
| 钉板移物过程中对助手配合满意度 | 3.5(3,4)    | 5(4,5)    | -3.308 | 0.001  |
| 分离剪切过程中对助手配合满意度 | 4(3,4)      | 4(3.75,5) | -2.617 | 0.009  |
| 缝合打结过程中对助手配合满意度 | 3(3,4)      | 4.5(4,5)  | -4.121 | <0.001 |
| 钉板移物中与助手交流满意度   | 4(3,4)      | 4.5(4,5)  | -2.733 | 0.006  |
| 剪切分离中与助手交流的满意度  | 3.5(1.75,4) | 4.5(4,5)  | -3.076 | 0.002  |
| 缝合打结中与助手交流的满意度  | 3(3,4)      | 4.5(4,5)  | -3.481 | <0.001 |

块的平均得分差值分别为4.802分、4.854分和6.237分,组间差异均具有统计学意义( $P<0.05$ )。在第二时段(E2组与C组)的比较中,钉板移物模块的平均得分差值(-1.538分)无统计学意义( $P>0.05$ ),而剪切分离和缝合打结模块的平均得分差值分别为2.693分和6.638分,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),这一结果与既往研究结论一致<sup>[7,19]</sup>。分析其原因可能在于:培训初期,钉板移物、剪切分离和缝合打结等基础操作均需要通过系统训练来建立技能,此时团队模拟培训能显著提升技能操作表现;但随着培训时间延长,住院医师在钉板移物模块的技能掌握和团队配合会逐渐进入平台期<sup>[20]</sup>。值得注意的是,在剪切分离和缝合打结这类更复杂的操作中,随着训练时间的增加,团队成员往往会进行更频繁的实时交流与反馈,并通过相互交流提供建设性意见

来持续优化团队协作效率。基于以上发现,建议在腹腔镜团队培训中,应根据不同培训时段的特点,有针对性地选择训练模块:初期可均衡发展各项基础技能,中后期则可重点强化需要持续团队协作的复杂操作模块,以实现最优化的培训效果。

### 3.2 团队培训满意度调查结果分析

本研究对参与不同时段团队培训的两组学员(E1组与E2组)进行了问卷调查,问卷内容主要涵盖团队训练对个体能力的帮助、团队操作模块的设置合理性及团队配合与交流的满意度3个方面。在团队培训对个体帮助方面:两组学员对团队培训在提升个人能力方面的满意度评分分别为:E1组4(3,4)分,E2组4(4,5)分( $Z=-1.414, P=0.157$ ),差异无统计学意义。这一结果表明,团队培训模式得到了住院医师的普遍

认可,证实该培训方式在提升医师个人能力和团队合作意识方面具有显著效果。在团队操作模块的满意度评价方面:E1组与E2组之间存在显著性差异( $P<0.05$ ),且E2组的平均得分高于E1组。这一发现提示,不同培训时段设置腹腔镜技能团队技能培训可能会影响学员对培训内容的接受度和满意度。因此,建议在实际培训中,应根据参训学员的特点有针对性地开展团队模拟培训。但值得注意的是,E1组学员在团队模块满意度和团队沟通交流方面的评分处于中等水平,特别是在助手手术野暴露和钉板移物操作中的表现满意度较低。这一现象表明,住院医师在腹腔镜手术中的团队配合技能水平仍有待提高。因此,在现有培训基础上,应着重加强团队配合相关技能的专项训练;针对不同培训时段的学员特点,优化培训模块的设置;重点提升学员在手术野暴露和精细操作中的团队协作能力。这一培训模式不仅证实了团队培训的有效性,也反映出学员对自身能力提升的信心。未来研究应进一步探索更优化的团队培训方案,以全面提升学员的腹腔镜操作技能、团队合作能力和沟通交流能力。

### 3.3 不同时段对开展腹腔镜团队模拟培训的思考和建议

本研究发现,学员在不同时段进行腹腔镜团队模拟培训中获得技能提升的关键路径主要体现在3个方面:首先,在团队协同操作过程中,学员通过实时接收同伴的合理化建议,能够快速达成学习目标;其次,在操作执行时主动倾听并分析同伴对操作要点感悟与理解,通过对比反思不断完善自身技能水平的提升;最后,在团队讨论中修正错误认知,形成规范化的操作理念。基于学员不同时段技能测试成绩和团队协作满意度调查数据分析,本研究提出以下培训优化方案:第一,实施不同时段性模块化培训策略。培训初期重点开展钉板移物基础团队训练,中期转向剪切分离专项训练,后期强化缝合打结综合训练,通过这种渐进式训练体系全面提升学员的操作技能水平和自信心。第二,构建多维实时反馈机制。在每轮训练结束后或培训结束后立即开展

包含同伴互评、教师指导和视频回放三位一体的反馈机制,优化提升培训效果。第三,强化沟通协作专项训练。如团队培训过程中设置出现患者出血、仪器设备发生故障报警等策略进一步提升团队成员间的专项沟通能力,系统提升学员的团队协作能力,进一步提升团队成员间沟通满意度和团队协作效率,为临床培养高素质手术团队奠定基础。

## 4 结语

本研究初步探讨了团队培训模式在住院医师腹腔镜技能培训中的应用价值。通过比较分析不同培训时段的效果差异,论证不同时段实施腹腔镜团队模拟培训是一种有效的教学方法,能够显著提升住院医师的基础操作技能水平和培训满意度。研究结果为优化住院医师腹腔镜团队培训方案提供借鉴和参考。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突。

**作者贡献声明** 韩英:提出研究思路,设计研究方案,分析研究数据,撰写论文;蒲丹:指导论文;王贤帝、张超、曾多:实施研究过程;刘凯、杨昆:指导研究设计方案。

## 参考文献

- [1] Zhang Y, Wu Y, Li X M, et al. Increased team familiarity for surgical time savings: effective primarily in complex surgical cases [J]. *Surgeon*, 2024, 22(2): 80-87.
- [2] 崔春晖,叶丽丽,夏欧东,等.以团队为基础学习教学方法在研究生腹腔镜持镜教学中的应用[J].*中华医学教育杂志*, 2015, 35(6): 895-897, 913.
- [3] Zheng B, Panton O N M, Al-Tayeb T A. Operative length independently affected by surgical team size: data from 2 Canadian hospitals [J]. *Can J Surg*, 2012, 55(6): 371-376.
- [4] He W J, Zheng B. Collaborative performance in laparoscopic teams: behavioral evidences from simulation [J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(10): 4569-4574.
- [5] Zheng B, Swanström L L, Meneghetti A, et al.

- Quantifying surgeon's contribution to team effectiveness on a mixed team with a Junior surgeon [J]. *Surgery*, 2011, 149(6): 761-765.
- [6] Makary M A, Sexton J B, Freischlag J A, et al. Operating room teamwork among physicians and nurses: teamwork in the eye of the beholder [J]. *J Am Coll Surg*, 2006, 202(5): 746-752.
- [7] Seal F B, He W J, Pinzon D, et al. Training of laparoscopic novices both individually and in dyads using a simulation task [J]. *J Robot Surg*, 2020, 14(1): 29-33.
- [8] 陈子民, 李智涵, 孙俊, 等. 腹腔镜培训在儿童普外科住院医师规范化培训教学中的应用研究 [J]. *中华医学教育探索杂志*, 2023, 22(2): 260-263.
- [9] 朱芬月, 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.
- [10] 周总光, 胡建昆. 腹腔镜外科基础与培训 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023.
- [11] Hong M, Rozenblit J W, Hamilton A J. Simulation-based surgical training systems in laparoscopic surgery: a current review [J]. *Virtual Real*, 2021, 25(2): 491-510.
- [12] 刘凯, 杨昆, 蒲丹, 等. 外科住院医师培训的腹腔镜模拟虚拟课程建设探索 [J]. *四川大学学报(医学版)*, 2023, 54(6): 1133-1138.
- [13] 胡建昆, 刘凯, 彭柏强. 模拟虚拟技术在外科医师腹腔镜培训中的实践经验 [J]. *中华消化外科杂志*, 2024, 23(4): 561-565.
- [14] 朱方玉, 周航, 刘帅, 等. 新型腹腔镜培训方法在住院医师规范化培训中的应用 [J]. *中华医学教育探索杂志*, 2016, 15(1): 103-106.
- [15] 刘成, 王莹, 洪莉, 等. TSPV 四步教学在妇科腹腔镜手术技能培训中的应用实践 [J]. *中华医学教育探索杂志*, 2023, 22(2): 272-275.
- [16] 黄利军, 方佳峰, 邓美海, 等. 医学实习生腹腔镜技能教学模式的探索 [J]. *中华医学教育探索杂志*, 2020, 19(2): 182-185.
- [17] 沈凯, 梁书静, 梁斌, 等. 远程与现场模拟教学在腹腔镜外科基础操作培训中的对照研究 [J]. *中华医学教育杂志*, 2017, 37(3): 441-444.
- [18] 刘少杰, 张乾, 乔建梁, 等. 腹腔镜手术技能训练课程在外科住院医师规范化培训中的应用 [J]. *中华医学教育探索杂志*, 2023, 22(7): 1051-1054.
- [19] Rao R, Dumon K R, Neylan C J, et al. Can simulated team tasks be used to improve nontechnical skills in the operating room? [J]. *J Surg Educ*, 2016, 73(6): 42-47.
- [20] 许锐锐, 王鉴杰, 陈耿臻, 等. 腹腔镜基础技能模拟训练的量化研究 [J]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2018, 11(5): 300-305.

(收稿日期:2024-12-20)

(本文编辑:高健)