

大型活体动物模拟培训在麻醉规培医生技能提升中的应用与效果评估

刘辉¹ 张玲²

1. 广州医科大学附属第一医院麻醉科

2. 广州医科大学附属第一医院 心脏大血管外科

DOI:10.12238/ffcr.v3i2.14069

[摘要] 目的：观察分析大型活体动物模拟培训在麻醉规培医生技能提升中的应用效果和应用价值。方法：选择接受活体动物模拟培训的88例麻醉规培医生（纳入例数：88；纳入时间：2015年8月—2024年8月），以培训方法为基础分组方式，分为对照、实验两个小组，分别实施传统培训及大型活体动物模拟培训，收集分析培训效果。结果：与对照组（传统培训）相比，实验组（大型活体动物模拟培训）考核成绩（理论知识/实践操作/理论融合能力）更高，操作考核评分（动脉穿刺/麻醉前准备/中心静脉穿刺/麻醉危急资源管理/气道管理）更高，临床核心能力评分（临床操作/批判性思维/沟通协调/应急能力/专业知识）更高，教学质量评分（教学方式满意度/知识理解程度/临床思维培养/学习兴趣培养/提高解决问题能力/提高综合实践能力）更高，差异具有统计学意义（ $P<0.05$ ）。结论：大型活体动物模拟培训可以有效减少麻醉规培医生手术中导致的并发症发生率，提高培训满意度，有较高应用价值。

[关键词] 大型活体动物；模拟培训；麻醉；规培医生；培训教学效果

中图分类号：R614 文献标识码：A

Application and Effect Evaluation of Large Live Animal Simulation Training in Improving the Skills of Anesthesiologists

Hui Liu¹, Ling Zhang²

1 Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University

2 Department of Cardiac and Vascular Surgery, The First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University

[Abstract] Objective: To observe and analyze the application effect and value of large live animal simulation training in improving the skills of anesthesiologists. Methods: 88 anesthesiologists who received live animal simulation training were selected (88 included; Inclusion time: August 2015 – August 2024). Based on the training method, the group was divided into control group and experiment group, which carried out traditional training and large live animal simulation training respectively. Collect and analyze the training effect. Result: Compared with the control group (traditional training), the experimental group (large live animal simulation training) had higher assessment scores (theoretical knowledge/practical operation/theoretical fusion ability), and higher operational assessment scores (arterial puncture/pre-anesthesia preparation/central venipentesis/anesthesia emergency resource management/airway management). The score of clinical core ability (clinical operation/critical thinking/communication and coordination/emergency response ability/professional knowledge) was higher, and the score of teaching quality (teaching method satisfaction/knowledge understanding degree/clinical thinking training/learning interest training/problem solving ability improvement/comprehensive practice ability improvement) was higher, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). Conclusion: Large live animal simulation training can effectively reduce the incidence of complications and improve the satisfaction of anesthesia training doctors, and has high application value.

[Keywords] large living animals; Simulation training; Anesthesia; Train doctors; Training and teaching effect

1 前言

规培即住院医师规范化培训，是医学毕业生在成为主治

医师前强制经历的重要环节，对于提升医生专业能力有着重要意义^[1]。直接以患者为对象的麻醉学专业训练难以直接通过临床实践进行技能训练和能力提升，在这样的情况下，具有高安全性的模拟培训成为麻醉规培医生技能提升的首选培训方法^[2]。大型活体动物，如狗和猪等，解剖结构与人体具有一定的相似性，循环系统、呼吸系统及药物代谢机制与人类高度相似，可用于麻醉操作场景的真实模拟，并对神经阻滞等风险较高的操作进行练习，从而避免危及患者生命安全^[3]。本研究针对大型活体动物模拟培训在麻醉规培医生技能提升中的应用效果进行探讨。

2 对象与方法

2.1 对象

选择接受活体动物模拟培训的88例麻醉规培医生（纳入例数：88；纳入时间：2015年8月—2024年8月），以培训方法为基础分组方式，分为对照、实验两个小组。接受传统活体动物模拟培训的64位麻醉规培医生为对照组（n=64，纳入时间：2015年8月—2022年8月），其中2015年2人，2016年8人，2017年5人，2018年7人，2019年8人，2020年10人，2021年13人，2022年11人；社会人36位，委培5位，并轨专硕10位，职工9位。接受大型活体动物模拟培训的24位麻醉规培医生为实验组（n=24，纳入时间：2023年8月—2024年8月），其中2023年13人，2024年11人；社会人16位，委培2位，并轨专硕3位，职工3位。基线资料各项指标比较差异无统计学意义（P>0.05）。

2.2 方法

对照组（传统培训）：制定培训目标并设计相应的案例以促进理解，课程前提供课程相关知识和自学问题，引导自行查阅专业文献资料进行问题答案的解答，鼓励彼此之间加强沟通交流与经验分享，提升独立思考能力和协作能力。围绕学习目标进行案例讲解，指导提升麻醉方法的寻找、剂量的调整等专业知识技能的掌握程度。组建学习小组，引导组内讨论，组间进行学习成果的探讨与分享，通过多媒体、情景模拟、模型操作训练等辅助教学，提升应急处理能力和解决问题能力。引导通过模型在实践操作中提升专业能力，加强对器械用具、环境、操作流程的熟悉度，针对麻醉环节中的注意事项、不良反应风险等进行讲解和指导。通过微信等网络交流平台加强师生之间的沟通，及时答疑解惑。

实验组（大型活体动物模拟培训）：在传统培训的基础上通过狗和猪等大型动物进行模拟培训。根据临床需求确定培训的目标，根据目标和内容选择合适的大型活体动物。加强专业知识学习，熟悉基础操作、紧急情况应对方法等，确保掌握麻醉药物的使用、生命体征监测、并发症预防等环节的操作方法，对大型活体动物进行麻醉诱导、气管插管、静

脉输液给药、麻醉监测等麻醉训练，实施呼吸暂停等急救操作模拟练习，在教师指导下提升对麻醉安全性的评估方法的理解度，针对整个模拟训练过程和结果进行整合分析，提出存在的问题及相应改善措施，根据麻醉规培医生自身实际情况加强不足之处的培训练习，在反复操作中提升专业技能的熟练度。大型活体动物在麻醉过程中可能出现低体温、呼吸暂停等情况，麻醉规培医生在压力环境下需要在保持冷静迅速提供相应处理措施，指导教师同时需要提供专业指导，避免不良事件出现。

2.3 观察指标

记录麻醉规培医生培训前后的考核成绩，各项总分100，分值越高考核成绩越好。记录麻醉规培医生培训前后的操作考核评分情况，各维度总分20，分值越高操作能力越好。记录麻醉规培医生培训前后的临床核心能力评分情况，各维度总分20，分值越高临床核心能力越好。记录教学质量评分情况，各维度总分100，分值越高教学质量越高。

2.4 统计学方法

数据处理：SPSS 24.0，以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示计量资料（考核成绩、操作考核评分、临床核心能力评分、教学质量评分），组间比较用独立样本t检验，P<0.05表示差异有统计学意义。

3 结果

3.1 两组麻醉规培医生培训前后的考核成绩对比

两组培训前无显著差异（P>0.05）；实验组培训后的考核成绩更高，差异具有统计学意义（P<0.05）。

表1 两组麻醉规培医生培训前后的考核成绩对比（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	理论知识成绩		实践操作成绩		理论融合能力	
		培训前	培训后	培训前	培训后	培训前	培训后
实验组	2	80.12	90.25	81.15	90.36	80.77	91.15
	4	± 4.33	± 4.11	± 4.30	± 4.12	± 4.25	± 4.22
对照组	6	80.37	85.24	80.27	85.44	81.17	85.69
	4	± 4.19	± 4.26	± 4.59	± 4.63	± 4.35	± 4.57
t	-	0.247	4.954	0.810	4.568	0.390	5.088
P	-	0.805	0.000	0.419	0.000	0.697	0.000

3.2 两组麻醉规培医生培训前后的操作考核评分对比

实验组与对照组麻醉规培医生培训前的动脉穿刺评分（13.26 \pm 1.12、13.34 \pm 1.20）、麻醉前准备评分（13.27 \pm 1.14、13.19 \pm 1.10）、中心静脉穿刺评分（13.15 \pm 1.22、13.09 \pm 1.17）、麻醉危急资源管理评分（13.23 \pm 1.25、13.26 \pm 1.22）、气道管理评分（13.07 \pm 1.14、13.10 \pm 1.11）；结果对比（t_{动脉穿刺}=0.282, P₁=0.778; t_{麻醉前准备}=0.297, P₂=0.766; t_{中心静脉穿刺}=0.214,

$P_3=0.830$; $t_{\text{麻醉危急资源管理}}=0.102$, $P_4=0.919$; $t_{\text{气道管理}}=0.121$, $P_5=0.903$)。两组培训后的动脉穿刺评分(18.12±0.89、16.59±1.10)、麻醉前准备评分(18.10±0.94、16.57±1.13)、中心静脉穿刺评分(18.12±1.04、16.69±1.22)、麻醉危急资源管理评分(18.30±0.97、16.78±1.15)、气道管理评分(18.10±1.14、16.87±1.21); 结果对比($t_{\text{动脉穿刺}}=6.099$, $P_1=0.000$; $t_{\text{麻醉前准备}}=5.905$, $P_2=0.000$; $t_{\text{中心静脉穿刺}}=5.052$, $P_3=0.000$; $t_{\text{麻醉危急资源管理}}=5.748$, $P_4=0.000$; $t_{\text{气道管理}}=4.312$, $P_5=0.000$)。两组培训前无显著差异($P>0.05$); 实验组麻醉规培医生培训后的操作考核评分更高, 差异具有统计学意义($P<0.05$)。

3.3 两组麻醉规培医生培训前后的临床核心能力评分情况对比

实验组与对照组麻醉规培医生培训前的临床操作评分(14.12±0.87、14.23±0.89)、批判性思维评分(14.54±0.78、14.39±0.81)、沟通协调评分(14.62±0.77、14.59±0.79)、应急能力评分(14.41±0.68、14.37±0.71)、专业知识评分(14.55±0.74、14.61±0.78); 结果对比($t_{\text{临床操作}}=0.519$, $P_1=0.604$; $t_{\text{批判性思维}}=0.781$, $P_2=0.436$; $t_{\text{沟通协调}}=0.188$, $P_3=0.851$; $t_{\text{应急能力}}=0.238$, $P_4=0.812$; $t_{\text{专业知识}}=0.325$, $P_5=0.745$)。两组培训后的临床操作评分(18.41±0.56、17.12±0.68)、批判性思维评分(18.34±0.57、17.23±0.59)、沟通协调评分(18.22±0.61、17.44±0.58)、应急能力评分(18.39±0.59、17.23±0.66)、专业知识评分(18.23±0.63、17.12±0.57); 结果对比($t_{\text{临床操作}}=8.176$, $P_1=0.000$; $t_{\text{批判性思维}}=7.835$, $P_2=0.000$; $t_{\text{沟通协调}}=5.484$, $P_3=0.000$; $t_{\text{应急能力}}=7.548$, $P_4=0.000$; $t_{\text{专业知识}}=7.803$, $P_5=0.000$)。两组培训前无显著差异($P>0.05$); 实验组麻醉规培医生培训后的临床核心能力评分更高, 差异具有统计学意义($P<0.05$)。

3.4 两组教学质量评分情况对比

实验组与对照组的教学方式满意度评分(90.12±4.15、86.12±4.33)、知识理解程度评分(91.14±4.38、86.27±4.24)、临床思维培养评分(90.39±4.22、86.10±4.37)、学习兴趣培养评分(90.20±4.25、85.69±4.64)、提高解决问题能力评分(89.78±4.35、85.39±4.42)、提高综合实践能力评分(89.77±4.14、85.02±4.27); 结果对比($t_{\text{教学方式满意度}}=3.898$, $P_1=0.000$; $t_{\text{知识理解程度}}=4.756$, $P_2=0.000$; $t_{\text{临床思维培养}}=4.138$, $P_3=0.000$; $t_{\text{学习兴趣培养}}=4.160$, $P_4=0.000$; $t_{\text{提高解决问题能力}}=4.182$, $P_5=0.000$; $t_{\text{提高综合实践能力}}=4.685$, $P_6=0.000$)。实验组教学质量评分更高, 差异具有统计学意义($P<0.05$)。

4 讨论

麻醉在临床中发挥着重要作用, 麻醉药物的使用能使患者整体或者局部暂时失去感觉以达到无痛的效果, 使患者身心状况达到最佳手术状态, 避免干扰手术进程, 保障患者安

全性^[4]。麻醉易导致多种并发症, 例如呼吸道梗阻、恶性高热等, 具有一定的风险性, 实践性强, 对麻醉医师的专业能力有着较高的要求。为满足临床需求, 需要加强麻醉规培医生培训教学质量, 提升整体医疗水平^[5]。

大型活体动物具有与人体相似的循环系统、呼吸系统及药物代谢机制, 可为气管插管、动脉穿刺等操作提供真实生理环境下的模拟训练, 过程中可能出现的心率骤降等不良反应可为真实情况下的应急处理提供安全的练习机会, 加强紧急情况下药物调整和应急干预措施的熟练度, 避免新手期进行实践操作威胁患者生命安全^[6]。特别是硬膜外穿刺等风险性操作, 通过大型活体动物模拟培训, 可以有效避免首次穿刺对机体造成神经损伤。相比传统模型模拟, 大型活体动物模拟培训出现气道梗阻等急症时可对麻醉规培医生造成真实的心理压力, 锻炼医生在高压环境下的心态, 使其可以保持冷静, 快速提供有效的干预措施, 在不断练习中提升临床决策速度与准确性。同时可以加强培训过程中与外科医生、护士的配合默契度, 在大型活体动物模拟训练过程中明确分工, 进行标准化沟通练习, 提升协调能力^[7]。大型活体动物可对类颞下颌关节强直动物模型等罕见气道进行模拟, 从而加强医生临床知识技能的全面性, 提升综合素质。结果显示, 实验组培训后的考核成绩更高, 操作考核评分更高, 临床核心能力评分更高, 大型活体动物模拟培训可以有效提高教学质量, 促进专业知识技能掌握程度提升, 提高综合素质。大型活体动物模拟培训可提供通过高度仿真的生理环境、危机场景、团队动态, 使麻醉规培医生在培训过程中可以不断熟悉操作流程、操作环境、危急情境等, 促进理论与实践融合, 确保麻醉规培医生在正式面对患者时对专业知识技能的掌握程度和综合能力可以满足临床需求^[8]。

综上所述, 大型活体动物模拟培训在麻醉规培医生技能提升中的应用效果良好, 可以有效提升培训教学质量。有一定现实意义, 值得推广。

[参考文献]

- [1] 刘婧, 姜冠潮, 韩一哲, 等. 我国住院医师规范化培训基地医学模拟中心培训课程开设情况调查分析[J]. 中国毕业后医学教育, 2022, 6(4): 388-392.
- [2] 刘苏, 韩玲. 信息化平台在大型仪器小动物活体成像系统管理中的应用[J]. 科技与创新, 2021(17): 145-146.
- [3] 田禹, 黄佳, 李剑涛, 等. 5G远程机器人辅助胸腔镜下肺叶切除术的动物实验研究[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2023, 30(8): 1112-1115.
- [4] 陈崇, 赵星辰, 廖天颖, 等. 活体动物模型用于脊柱外科手术显微镜及单侧双通道内镜技术教学培训的效果评估[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2024, 17(11): 1037-1041.

[5] 陈志峰, 陈希杭, 袁硕龙, 等. 小型猪在颞骨解剖及手术培训中的教学应用初探[J]. 中华耳科学杂志, 2024, 22(3): 513-517.

[6] 崔蕾, 韩岩, 王昱婷, 等. 基于临床真实场景的新型显微外科模拟训练平台的初步教学应用效果[J]. 中华整形外科杂志, 2024, 40(3): 318-324.

[7] 刘进, 彭春耀, 赵霜, 等. 医学院校开展实验动物福

利伦理普及性教育的探索[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(22): 161-165.

[8] 翟亚奇, 刘震宇, 刘圣圳, 等. 急性上消化道出血活体猪模型在超级微创内镜下急诊止血培训中的应用[J]. 中华胃肠内镜电子杂志, 2024, 11(2): 127-131.

作者简介:

刘辉 (1975.03-), 男, 汉族, 湖北省荆门市人, 硕士研究生, 副主任医师, 研究方向为胸科麻醉。