

肝移植麻醉临床模拟教学工具(ALTs)的使用探索

储琳^{1,2,3}, 张升宁^{1,2,3*}, 董权^{1,2,3}, 李兵^{1,2,3}, 杜伟忠^{1,2,3}, 胡宗强^{1,2,3}

¹昆明医科大学附属甘美医院, 云南 昆明

²昆明市第一人民医院, 云南 昆明

³云南省器官移植临床医学中心, 云南 昆明

Email: *zsn813@163.com

收稿日期: 2021年4月25日; 录用日期: 2021年5月20日; 发布日期: 2021年5月27日

摘要

肝移植手术麻醉的内容包括前评估、各种监测管路的放置、诱导期及术中各个阶段的麻醉处理以及循环容量监测, 其合理性直接影响着患者术后的成活率和并发症的发生率。上述各方面对麻醉专业住院医师规范化培训的住院医师或研究生的教学都具挑战性, 为此我们开发了一套ALTs (Anesthesia for liver transplantation simulation)的PBL (problem-based learning)结合模拟课程, 该课程为以肝移植麻醉过程中相关问题为导向, 以人体模型为基础的模拟教学场景。通过模拟前后的课程小测验, 以及在为期一个月的ALTs轮转学习期结束时进行的调查, 对测试结果进行了衡量。24名住院医师完成了ALTs模拟课程, 模拟前测试的平均得分为 70.42 ± 10.71 , 模拟后测试的平均得分为 82.63 ± 6.9 ($p < 0.05$), 说明培训前后成绩差异对比有统计学意义。此外, 调查得分显示, 该课程改善了对患者术前评估的效果、提高了与患者知情同意的沟通技巧, 术前相关设备药物的准备、应对术中麻醉的管理、处理突发事件的信心、特殊技能的操作都有了大幅的提升。

关键词

肝移植麻醉, 模拟教学

Exploration of Clinical Simulation Teaching Tools (ALTs) for Anesthesia in Liver Transplantation

Lin Chu^{1,2,3}, Shengning Zhang^{1,2,3*}, Quan Dong^{1,2,3}, Bing Li^{1,2,3}, Weizhong Du^{1,2,3}, Zongqiang Hu^{1,2,3}

*通讯作者。

文章引用: 储琳, 张升宁, 董权, 李兵, 杜伟忠, 胡宗强. 肝移植麻醉临床模拟教学工具(ALTs)的使用探索[J]. 教育进展, 2021, 11(3): 931-937. DOI: 10.12677/ae.2021.113146

¹The Affiliated Ganmei Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan

²The First People's Hospital of Kunming, Kunming Yunnan

³Yunnan Clinical Medical Center for Organ Transplantation, Kunming Yunnan

Email: *zsn813@163.com

Received: Apr. 25th, 2021; accepted: May 20th, 2021; published: May 27th, 2021

Abstract

The content of anesthesia for liver transplantation includes pre-assessment, placement of various monitoring tubes, anesthesia treatment during the induction period and various stages of the operation, and circulatory volume monitoring. Its rationality directly affects the survival rate of patients and the occurrence of complications after surgery. The above-mentioned aspects are challenging for the teaching of residents or graduate students with standard training in anesthesia specialty. For this reason, we have developed a set of ALTs (Anesthesia for liver transplantation simulation) PBL (problem-based learning) combined simulation courses, which are related to the problems in the anesthesia process of liver transplantation. It is a simulated teaching scene based on human body model. The test results were measured through the course quizzes before and after the simulation and the survey conducted at the end of the one-month ALTs learning period. Twenty-four residents completed the ALTs simulation course. The average score of the pre-simulation test was 70.42 ± 10.71 , and the average score of the post-simulation test was 82.63 ± 6.9 ($p < 0.05$), indicating that the difference in performance before and after training was statistically significant. In addition, the survey scores show that the course has improved the effect of preoperative evaluation of patients, the communication skills of informed consent with patients, preparation of related equipment and drugs before surgery, management of intraoperative anesthesia, confidence in handling emergencies and the operation of special skills.

Keywords

Anesthesia for Liver Transplantation, Simulation Teaching

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国是一个肝炎大国，随着肝脏移植数量的增加，对肝脏移植围术期处理会更趋于合理，麻醉处理的合理性应该表现为术后成活率的提高和并发症的降低，而不单纯的麻醉期的平稳和各项实验室指标的正常。麻醉专业规范化培训的目标是培养具备临床能力、终身学习的能力和良好职业素质的创新型、实用型医学人才。医学生的培养质量直接关系到医学科学的发展和医疗服务的水平，这取决于麻醉专业规范化培训学生获得的教育培训的方法[1]。肝脏移植围术期的处理包括的内容多，而这些内容又是相互关联、互相影响。追求麻醉处理的合理性必须考虑到对全身各系统和各生理指标的影响，使处理更趋于合理性。肝移植手术的麻醉前评估、各种监测管路的放置、诱导期及术中各个阶段的麻醉处理以及循环容量监测，凝血功能的纠正问题等各方面对麻醉专业住院规范化培训的住院医师或研究生的教学都具挑战

性,但由于实际的手术现场由于控感人员的限制,手术的特殊性,我们便期望通过利用模拟教学提供这些特殊技能的临床培训,为规培医学生提供了一个标准化的,安全的,深入接触涉及肝移植患者围手术期临床问题处理的流程。通过培训不但使他们拥有合格的理论水平,还具备有过硬的临床操作技能和临床思维能力,自信的心理以及善于沟通的技巧和对患者的关爱等品质以适应培养高层次麻醉医学人才的需要。

2. 对象和方法

选择 2017~2019 年到我院参加麻醉专业规培的学员共 24 人,开展为期均为 1 个月的肝移植麻醉教学,本研究经昆明医科大学附属甘美医院伦理委员会批准,所用规培医师均自愿参与本研究。采用 SPSS 19.0 统计学软件对数据进行分析,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组内均数的比较采用配对资料 t 检验,组间比较采用样本均数 t 检验;计数资料用百分率表示,组间率的比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2.1. 课程设置

ALTs 模拟教学课程主要针对麻醉专业住院规范化培训的住院医师或研究生,课程设置为期 1 个月。课程内容主要包括以下六个部分,a. 模拟前测试(共 30 道题不定项选择题,以了解参与学生对肝移植麻醉的掌握程度);b. 麻醉前评估:对于终末期肝病患者的麻醉前评估与治疗;c. 麻醉前准备:麻醉前相关药物,监测设备的准备及有创动静脉管道的放置;d. 术中不同时期的麻醉管理要点(无肝前期、无肝期、新肝期);e. 总结测试:模拟课程结束后我们再用同一份试卷进行相关知识的测试。期间每个部分的课程历时 1 小时且每个部分的课程均包括理论和实践相结合,且都有小结以保证重点知识的熟练掌握;f. 最终发放问卷,观察对学员的学习效率、沟通能力、主动参与、自信心的建立等方面的变化情况(0~2 分为没有提高,3~5 分部分提高,6~8 分很大提高,9~10 分明显提高)。

2.1.1. 模拟前测试

在课程开始前的几天,为参与学员提供一份有关肝移植麻醉的相关知识材料供他们学习,并提出相应问题让其思考,随后给出一套含 30 道不定项选择题的卷子让参与学员在 1 小时以内完成并提交。

2.1.2. 麻醉术前评估

术前对于终末期肝病患者的良好评估,不仅包括了解患者的心肺功能,意识状态以及对麻醉的耐受状态,还应该对各系统功能存在的问题及时给出处理建议,将内环境调整到相对稳定的状态,以保证麻醉诱导时的平稳[2]。我院对于患者麻醉前的评估工作均由主治医师一级以上的麻醉医生完成。在此模拟课程中,我们会由导师们模拟需要行肝移植手术的患者,并给出相关实验室检查和辅助检查的资料,让参与学员完成术前的访视沟通,并作出相应的决策。整个过程会持续 40~45 分钟,最后我们留出 15~20 分钟对学员的表现进行总结和反馈。

2.1.3. 麻醉前准备

这个部分我们会让参与学员给出需要准备的药物和设备的清单内容,诸如麻醉机、动静脉穿刺套件、压力传感器、B 超机、血气机、TEE、TEG 等在术中辅助麻醉管理的设备,掌握其正确使用方法;掌握常用药物(舒芬太尼,肌肉松弛剂,多巴胺,肾上腺素,去甲肾上腺素等常用血管活性药物)的配置及使用。由带教老师指导参与学员进行可视化技术(B 超引导下的颈内静脉穿刺置管、动脉穿刺置管并监测、漂浮导管(Swan-Ganz)肺动脉压及肺毛细血管楔压的监测、Vigileo 连续心排量、SVV 等监测),之后对以上操作中需要注意的问题再行讨论与反馈。

2.1.4. 无肝前期、无肝期和新肝期

1) 无肝期通常是指患者肝脏被移出体内后,一直到供肝开始工作前的这段时间,通常 30~60 min。在这一期的模拟教学中我们主要让学员讲解监测仪上常用的监测指标,诸如:中心静脉压(CVP)、心排量(CO)、呼末二氧化碳(EtCO₂)、肺动脉压(PAP)、混合静脉氧饱和度(SvCO₂)等的意义,同时我们也会结合实验室的血气指标和 TEG、TEE 的部分数值让学员们给出处理的意见并给予分析指导。无肝前期面临的主要问题是黏连的分离过程中,大量失血,应提前做好备血,根据实际的出血量和血红蛋白、血细胞压积的变化及时给予血容量的补充,另外应根据 CVP, SVV 的变化合理地补充晶体和胶体。无肝期是整个肝移植麻醉中最具挑战性也是最紧张的时期,面对此时出现的低血压,大部分学生会根据 SVV 数值,首选积极补液,补充血容量。通常情况下,当 SVV > 13%时,往往提示容量不足,应快速补液,维持循环的平稳,但是,肝移植麻醉则例外。这是肝移植麻醉比较特殊的情况,必须和学员强调:这一时期患者门静脉、腔静脉阻断后,患者进入无肝期,此时大量的血容量淤积在下腔和外周系统,患者会出现血压低、心率快,但是这个阶段切记不要大容量补液,一旦过量,等门静脉、肝动脉开放后就会很容易出现心力衰竭。正确的做法是用适当的血管活性药,譬如去氧肾上腺素来维持收缩压 > 90 mmHg 即可,而且可以反复、多次、小剂量的注射,必要时可以联合使用肾上腺素。此外,无肝期酸碱和电解质平衡尤为重要,严格控制血钾浓度是减少开放期心跳骤停的关键。可以适当提问并鼓励学生回答如何有效地治疗高钾血症,钙剂拮抗、碳酸氢钠补液、小剂量胰岛素的使用等在本科阶段重点讲解过、需要记忆的内容。例如在无肝期通常会出现低钙血症,此时我们会模拟给出一个低钙合并出现低血压伴反应性的肺动脉高压的症状,且 TEE 显示左室收缩功能下降的表现,此时要求学员给予处理,如果学员忽略了低钙的处理,而是去补液治疗或是使用血管活性药物,那么低血压的情况将会继续恶化,甚至发生室上性的心动过速。正确的处理方式应该是给予钙剂的补充以增加心肌收缩力。

2) 新肝期:腔静脉、门静脉、肝动脉开放后,供肝开始恢复血流,进入了新肝期。下腔静脉的血液进入循环,患者的血容量迅速恢复正常或者过量,此时患者多出现血压升高、心率下降,要注意提醒学生注意观察有无心力衰竭。门静脉开放后,冰水和血液里的酸性物质及高钾会进入循环,患者可能立即出现低体温、低血压、低心率,此时嘱咐学生注意观察监护仪屏幕的血液温度,加快加温输液速度,让外科医生使用大量温热水冲洗腹腔,尽量确保体温不低于 34℃。同时,根据具体情况给予一定的血管活性药物,如多巴胺、去氧肾上腺素、去甲肾上腺素等。新肝期麻醉的主要任务还有酸碱和电解质平衡、凝血功能的纠正。因此,在教学中要善于利用启发式思维,使得学生们明白门静脉开放后 15 min 和 30 min 需要各做一次血气分析,纠正代谢性酸中毒、低钙或低钾。门静脉开放后 1 h 做 TEG 检测,根据结果合理选用单采血小板、冷沉淀、凝血酶原复合物、纤维蛋白原和凝血因子等纠正凝血功能。同时,启发学员应知晓新肝期的供肝通常在术后 19 d 左右才具备制造白蛋白的能力,因此新肝期患者的白蛋白完全依靠外源性输注。新肝期通常患者的血容量比较充足,CVP 可能持续增高,可以适时应用速尿,硝酸甘油泵入,以减少血容量,降低心室前负荷,减少心脏做功,此阶段补液以红细胞和血浆为主,减少晶体和胶体的输入,甚至停用。

2.1.5. 总结测试

完成以上实践操作课程后,导师带领学员们返回教室,对以上阶段实际的相关处理再次给予分析,指导学员真正从病理生理变化的理论过渡到临床的实际操作运用中来。最后完成测试,收集成绩并做分析。

2.1.6. 课程结束后发放问卷

观察学员通过这样以问题为导向、理论与实践相结合的教学模式,在学习效率,沟通能力,主动参

与，自信心的建立，对患者人为关怀等方面的变化情况。

3. 结果

24 名规培医师均完成了 ALTs 模拟课程的所有步骤。模拟前测试的平均得分为 70.42 ± 10.71 ，模拟后测试的平均得分为 82.63 ± 6.9 ($p < 0.05$)，培训前后成绩差异比较有统计学意义(表 1，图 1，图 2)。同时，学员们的学习效率更高(平均分 = 8)，更善于与患者、团队成员沟通(平均分 = 7)，主动参与的积极性明显提高(平均分 = 8)、个人的自信心增强并减少了对复杂高难度手术麻醉的焦虑与恐惧(平均分 = 8)、对患者的人文关怀教育也得到强化与提高(平均分 = 9) (表 2)。

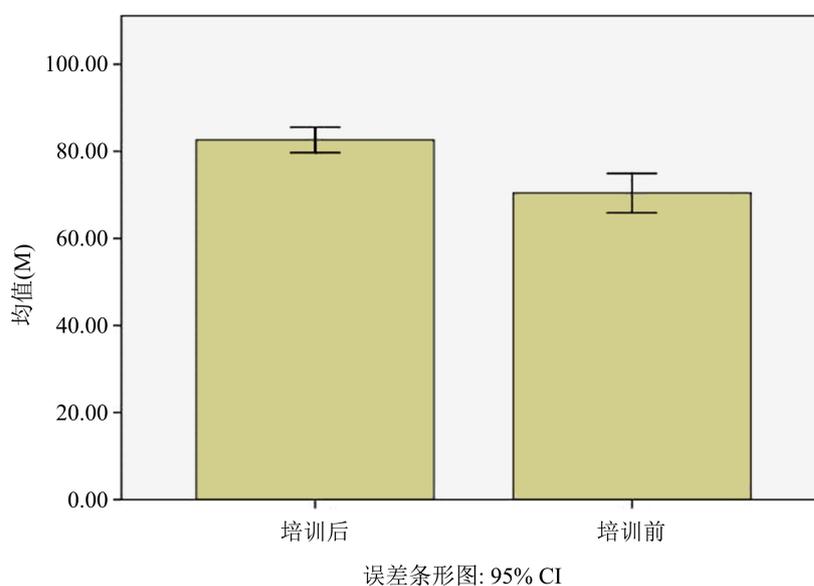


Figure 1. Histogram of the performance error of the trainees before and after the training

图 1. 培训前后规培学员成绩误差直条图

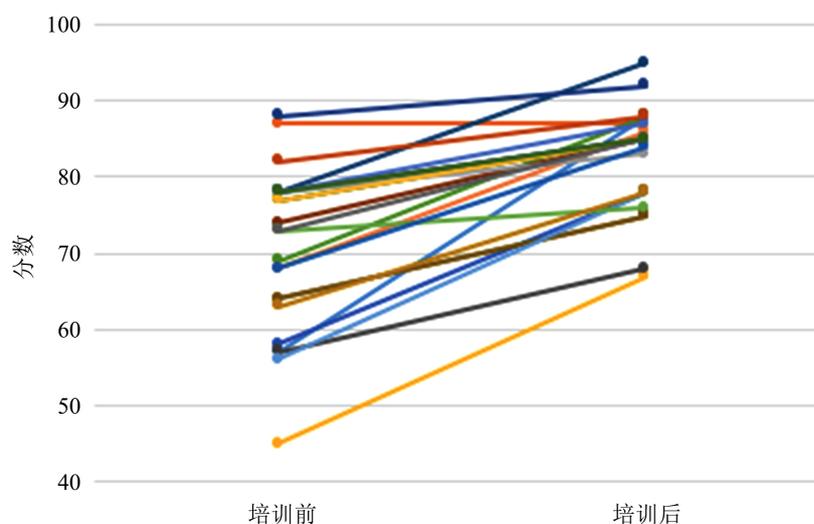


Figure 2. Trend chart of test scores before and after training

图 2. 培训前后测试成绩变化趋势图

Table 1. Comparison of the performance of the trainees before and after the training
表 1. 培训前后规培学员的成绩比较

类别	人数	总分成绩
培训前	24	70.42 ± 10.71
培训后	24	82.63 ± 6.9
t		-8.19
p		0.000

Table 2. Questionnaire survey scores of trainees after training
表 2. 培训后规培学员问卷调查评分

项目	内容描述	得分
学习效率	该课程在多大程度上提升了你对肝移植麻醉等相关知识的学习效率	8
沟通能力	该课程在多大程度上提高了你与患者, 同事之间的沟通交流能力	7
主动参与	该课程在多大程度上提升了你对肝移植麻醉不同阶段的认识	8
自信心	该课程在多大程度上提高了你将来面对肝移植麻醉的自信心并减少了你的焦虑和恐惧心理	8
人文关怀	该课程在多大程度上提高了你对患者的人文关怀	9

4. 讨论

住院医师规范化培训的教学查房是引导住培医师由教室走向临床、由书本走向患者、由理论走向实践的第一课[3]。多年来我国就住院医师规范化培训做了很多的探索与研究[4] [5], 麻醉学由于其专业特殊性, 在教学查房的具体实施过程中, 其查房模式难以参考内科、外科及专科的查房模式[6], 因此敦促我们要探索出具有麻醉专业特色的教学查房模式; 肝移植麻醉由于其复发性, 需要麻醉医生对各方面的知识有充分的认识与准备, 因此对麻醉医生提出很高的要求, 不仅要熟悉运用各种监测手段操作, 还需要对围术期出现的各种特殊情况予以及时准确的处理。目前国内对于这一方面的规培规范尚不完善, 即使在美国的移植中心医院, 高年资的住院医师每月可能参与肝移植麻醉也不过 5~9 台, 但以实际病例为基础的模拟培训已经得到广泛的运用, 并作为医学生教育培训的基石和医师执照考试系列的重要组成部分[7]。我国的住院医师在这方面的培养, 远远达不到这个数量与质量。

我们通过设计一系列的教学模拟课程, 期望能规范有效地对住院医师进行相关内容的培训, 并大大提高住院医师接触高难度移植麻醉的机会。我们在课程中结合 PBL 与 CBL 等好的教学方式, 采用分层递进的教学安排让他们逐步、完整地完成了肝移植麻醉的学习, 同时大大提高了他们实际参与操作的能力。诚然, 目前我们的教学模式也还存在以下不足之处, 诸如模拟教学的设备欠缺、参与培训的学员数量不足、课程中案例的不足等, 都有待我们后续不断的总结完善与持续改进。但是我们为学员提供的这一形式多样、理论与实践相结合、照顾学员心理安全、注重培养人文关怀的教学模式, 应该会是一种较为科学合理有效的教学方法。将来, 我们将继续完善我们的 ALTs 模拟教学, 不断更新完善教学设备模

型及场景，并加入双语的教学，以满足外籍学员的教育培训，并将这样的模拟培训继续推广到诸如体外循环辅助的心脏手术麻醉等规培教育中去[8]。

参考文献

- [1] 赵鸽, 朱宇麟, 申新. 肝移植手术麻醉的临床带教体会[J]. 中国继续医学教育, 2017, 9(12): 48-49.
- [2] 邓小明, 马宇. 麻醉前评估[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2010, 31(1): 88-91.
- [3] 解成兰, 薛红, 居从金, 等. 麻醉科住院医师规范化培训方法探讨[J]. 医学理论与实践, 2017, 30(24): 3753-3754.
- [4] 顾健腾, 田国平, 唐希, 王娟, 张宁, 甯交琳, 鲁开智, 易斌. 改良 Mini-CEX 在麻醉学住院医师规培教学查房中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2019, 18(6): 631-635.
- [5] 张姐, 杜昕. Mini-CEX 为基础的主治医师查房模式研究[J]. 中国高等医学教育, 2016(1): 81-82.
- [6] 梁辉, 韩如泉. 提高麻醉学教学查房质量的方法探讨[J]. 继续医学教育, 2013(12): 59-60.
- [7] Dillon, G.F., Boulet, J.R., Hawkins, R.E. and Swanson, D.B. (2004) Simulations in the United States Medical Licensing Examination (USMLE). *BMJ Quality & Safety*, **13**, i41-i45. <https://doi.org/10.1136/qshc.2004.010025>
- [8] Hassan, Z. and Sloan, P. (2006) Using a Mannequin-Based Simulator for Anesthesia Resident Training in Cardiac Anesthesia. *Simulation in Healthcare*, **1**, 44-48. <https://doi.org/10.1097/01266021-200600110-00005>