·协和麻醉毕业后教育探索专栏·

基于CBL的TeamSTEPPS管理课程提升麻醉医师危机事件中临床胜任力的探索研究

夏迪　权翔　阮侠　李旭　王境一　张羽冠　谭刚
中国医学科学院　北京协和医学院　北京协和医院麻醉科，北京　100730
通信作者：权翔，Email：quan79102@188.com

【摘要】 目的　探索基于临床实际案例的多模式TeamSTEPPS课程应用于以麻醉科医师为主导的手术团队的教学效果，旨在提升团队应对突发事件时的团队合作表现，以增强临床安全保障。**方法**　中国医学科学院北京协和医院麻醉科将TeamSTEPPS课程与以案例为基础的学习（case-based learning，CBL）相结合，基于8个实际临床真实案例，开展了针对麻醉科医师、外科医师及手术室护士等跨专业人员的模拟案例培训。本研究以培训学员为研究对象，进行了前后对照研究。共纳入研究对象80人，对培训前后学员的理论知识及团队合作情况两方面进行了评估与反馈。采用SPSS 27.0软件对数据进行统计学处理。量表评分前后的差值，若经检验符合正态分布，则以（均数 ± 标准差）表示，并进行配对t检验；学员构成资料则采用百分比表示。**结果**　培训后的理论考核成绩高于培训前（76.45 ± 8.34 vs. 60.21 ± 5.90），差异有统计学意义（t=13.55，P<0.001）。学员在TeamSTEPPS团队合作认知调查问卷（TeamSTEPPS teamwork perception questionnaire，T-TPQ）和TeamSTEPPS团队合作态度调查问卷（TeamSTEPPS teamwork attitudes questionnaire，T-TAQ）量表上的评分，培训后均高于培训前[TPQ：（156.08 ± 15.20）vs.（149.32 ± 15.58）；TAQ：（134.59 ± 10.71）vs.（128.47 ± 10.89）]，差异具有统计学意义（P<0.001）。**结论**　基于CBL的TeamSTEPPS管理课程可以增强麻醉科医师的临床理论水平，并提升他们的团队认知和合作能力，从而为提高麻醉科医师面对危机事件的临床胜任力提供帮助。

【关键词】 TeamSTEPPS；　模拟培训；　问题驱动式学习；　团队合作
【中图分类号】 R-05；R614
基金项目：中国医学科学院中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助（2020-RW320-003）
DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20240416-01910

Exploratory study on the enhancement of clinical competence among anesthesiologists in crisis events through TeamSTEPPS management course in combination with problem-based learning

Xia Di, Quan Xiang, Ruan Xia, Li Xu, Wang Jingyi, Zhang Yuguan, Tan Gang
Department of Anesthesiology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China
Corresponding author: Quan Xiang, Email: quan79102@188.com

【Abstract】 Objective　To explore the effectiveness of a multimodal TeamSTEPPS course based on clinical cases in training surgical teams led by anesthesiologists, improve team cooperation in crisis management, and enhance clinical safety. **Methods**　The Department of Anesthesiology at Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, combined the TeamSTEPPS course with problem-based learning. Based on eight clinical cases, simulation-based training was conducted for interdisciplinary personnel, including anesthesiologists, surgeons, and operating room nurses. Pre- and post-training evaluations were conducted for 80 participants on theoretical knowledge and teamwork. Statistical analysis was performed using SPSS 27.0 software. The differences in scale scores before and after

training were tested for normality. If normally distributed, results were expressed as mean ± standard deviation and analyzed using paired *t*-tests. Participant demographic data were represented using percentages. **Results** The theoretical assessment scores after training were significantly higher than those before training [(76.45 ± 8.34) vs. (60.21 ± 5.90), t=13.55, P<0.001]. TeamSTEPPS Teamwork Perception Questionnaire and TeamSTEPPS Teamwork Attitudes Questionnaire scores were significantly higher after training than before training [(156.08 ± 15.20) vs. (149.32 ± 15.58) and (134.59 ± 10.71) vs. (128.47 ± 10.89)], with statistically significant differences (P<0.001). **Conclusions** The TeamSTEPPS management course in combination with problem-based learning can enhance the clinical theoretical knowledge of anesthesiologists and improve their team awareness and collaboration, thus improving their clinical competence in managing crisis events.

【**Key words**】 TeamSTEPPS; Simulation-based training; Problem-based learning; Teamwork

Fund program: Non-profit Central Research Institute Fund of Chinese Academy of Medical Sciences (2020-RW320-003)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240416-01910

麻醉科医师在手术室临床安全中的地位是至关重要的。麻醉科医师时常需要面对紧急危重救治，同时面临不明确的诊断、有限的资源及忙乱的工作环境，还要排除众多干扰并做出正确的救治决策。1999年，美国医学会（Institute of Medicine，IOM）提出了“To Err is Human（人都会犯错）”的概念。2000年，Starfield报道美国每年由于医疗差错导致患者死亡的人数达250 000人[1]。2013年，James[2]报道医疗差错导致患者死亡的人数每年高达400 000人。在这些医疗差错中，有54.00%是可以预防的。因此，如何“避免医疗差错，提升医疗安全”已成为全球医院医疗管理和教学改革的重点议题。

我国手术量逐年增长，住院患者每年的手术量超过5 000万人次。手术室是医疗差错发生的高风险场所，手术室的高负荷运转、紧急的危机事件处理、水平年资不一的人员构成及不顺畅的沟通模式，都威胁着临床安全。Nagpal等[3]和Sevdalis等[4]研究表明，手术室内有67.00%的重要医疗信息沟通存在障碍。Singh等[5]针对不良事件进行溯源分析显示，团队合作能力和沟通能力障碍是导致手术团队医疗差错的主要原因，占比高达70.00%。

麻醉科医师在危机事件中起到了避免错误发生的关键作用。提高麻醉科医师的临床胜任力，加强手术室内团队合作和沟通能力，对于提高手术患者的医疗安全、减少医疗纠纷是至关重要的。

“提高医疗质量和患者安全的团队策略与工具”（Team strategies and tools to enhance performance and patient safety，TeamSTEPPS）是航空界在危机资源管理课程基础上开发并整合出的成功医疗团队合作与患者安全文化培训项目。该项目将团队合作、技能、临床实践有机整合，旨在改善医疗服务中的团队配合实践，从而提高医疗质量安全[6]。该课程通过对团队领导力、情境监控、相互支持、有效沟通这4项核心技能的培训，提升了医疗团队的理论水平、态度和执行力，并促进了这些核心技能的进一步改善，实现了医疗安全和质量控制的发展。

北京协和医院麻醉科于2018年引入了TeamSTEPPS团队教学课程，并验证了其培训效果[7]。在前期基础上，本科室对课程进行了优化升级，结合临床案例，设计了模拟真实临床情景的教学环节，对课程进行了改进和扩充。本研究将进一步探索基于临床实际案例的TeamSTEPPS课程在以麻醉科医师为主导的手术团队中的应用，旨在提升团队应对危机突发事件的合作表现，增强临床安全保障。

1 课程实施

1.1 课程准备

1.1.1 学员招募

招募北京协和医院麻醉科手术室住院医师及3年以下工作经验的主治医师、外科住院医师、手术室高年资护士和培训护师作为培训学员参与培训。每组模拟病例培训将招募5名学员，包括2名麻醉科住院医师、1名麻醉科低年资主治医师、1名外科住院医师及1名手术室护士。

1.1.2 建立导师团队

招募具有美国医疗研究与质量局培训课程经历，并获得TeamSTEPPS 2.0导师资格认证的高年资

麻醉科医师、护师担任课程导师，招募参加过模拟教学培训的年轻主治医师作为助教，以组建导师与助教团队。每个课程将由2名导师和2名助教共同担任主要负责人。

1.1.3 病例设计

导师团队通过集体备课，选取了8个具有代表性的临床真实案例，包括过敏性休克、出血性休克、心源性休克、肺栓塞、恶性高热、反流误吸、羊水栓塞、未预计的困难气道。每个案例均涉及临床危机事件及其处理流程，也是考验麻醉科医师是否具有临床胜任力的典型危机病例。通过对每例病例进行详细分析，针对性地设定了每一个危机事件的培训目标，这些目标涵盖专业理论技能和非技术性技能两方面。同时，根据不同学员的年资、级别及实际临床经验，设定了不同的目标评级及胜任力要求。团队提取出每个案例的危机核心部分进行培训脚本的撰写，突出了对麻醉科医师临床胜任力的培训核心内容，精简了次要内容，以最大程度保证培训的效果和效率。

1.2 课程实施

每个案例脚本在实际演练前均由导师团队进行模拟演练，以确保案例的可行性和可控性。根据案例制订课程计划，每个月进行2次培训，每次运行1个病例，培训两组学员，培训时长为3 h。课程模式采用理论授课、模拟演练、分析总结和视频反馈评估相结合的授课方式进行。

1.3 课程反馈

课程根据培训目标建立了评价指标。评价指标包括技术性技能和非技术性技能评价。技术性技能依据实际情境案例来制定阶段性理论考核；非技术性技能的评估则主要分析团队合作意识、态度及行为品质，采用TeamSTEPPS团队合作认知调查问卷（TeamSTEPPS teamwork perception questionnaire，T-TPQ）和TeamSTEPPS团队合作态度调查问卷（TeamSTEPPS teamwork attitudes questionnaire，T-TAQ）。T-TPQ和T-TAQ量表均包含5个维度，采用Likert 5级评分法，满分分别为175分和150分。T-TPQ的高分表示团队合作认知情况良好，T-TAQ的高分则表示团队合作态度情况良好。两个量表的各个维度的Cronbach's α系数分别为0.88~0.95和0.70~0.83，显示出量表具有良好的信度。

1.4 数据收集

本研究为前后对照研究。学员在培训前首先进行基础理论考核，考核后开始课程培训，培训结束后再次进行理论考核，通过对比两次理论考核的分数来评估该课程的理论培训效果。学员在培训前后均会通过小程序匿名填写非技术评价量表（包括T-TPQ和T-TAQ量表），通过比较量表前后的差异来评估非技术层面的教学效果。课程结束后，导师会带领培训学员进行反馈点评，并填写课程评估问卷。

1.5 统计学分析

采用SPSS 27.0软件对相关数据进行统计学处理。理论考核成绩及非技术性评价量表（T-TPQ和T-TAQ）前后评分的差值，若经检验符合正态分布，则以（均数 ± 标准差）表示，并进行配对t检验。检验水准α=0.05。

2 结果

2.1 一般情况

参加基于CBL的TeamSTEPPS团队教学课程学习的学员共计80人，共完成了16次案例培训。其中，麻醉科主治医师16人，麻醉科住院医师32人，外科医师16人，护士16人。所有学员对本培训内容研究均已知情同意。

2.2 反馈结果

2.2.1 理论考核结果

对培训学员进行培训前后的基础理论考核，考核成绩均换算成百分制。共有80人参加培训前后的理论知识考核，共计160次，回收有效试卷160份，有效回收率为100.00%。经Shapiro-Wilk检验，课程前后的量表评分差值服从正态分布。培训前的理论考核分数为（60.21 ± 5.90），培训后的理论考核分数为（76.45 ± 8.34）。培训前后的差值为（16.26 ± 10.70），该差值的95%置信区间为13.91~18.70。培训后的理论考核成绩高于培训前，差异有统计学意义（t=13.55，P<0.001）。

2.2.2 T-TAQ和T-TPQ量表结果

对培训学员发放培训前后的T-TPQ和T-TAQ调查问卷，共计发放量表160份，分别回收有效量表160份，量表有效回收率为100.00%。经Shapiro-Wilk检验，培训前后量表评分差值服从正态分布。基于CBL的TeamSTEPPS团队教学课程培训前后，学员的T-TPQ和T-TAQ量表评分显示，培训后的量表评分均高于培训前，且差值具有统计学意义（表1）。

表 1 TeamSTEPPS 培训课程前后学员 T-TPQ 和 T-TAQ 量表评分比较[n=80,($\bar{x} \pm s$),分]

时间	T-TPQ	T-TAQ
课程前	149.32 ± 15.58	128.47 ± 10.89
课程后	156.08 ± 15.20	134.59 ± 10.71
t值	5.67	6.06
P值	<0.001	<0.001
95% 置信区间	4.42~9.20	4.09~8.08

2.2.3 课程前后反馈结果

课程结束后发放了课程反馈问卷，共计 80 份，回收有效问卷 80 份，回收率为 100.00%。其中，100.00%（80/80）的学员评价课程为“非常满意”和“满意”，97.50%（78/80）的学员认为达到了个人预期，88.75%（71/80）的学员认为获得了较好的操作动手机会和沟通交流机会。100.00%（80/80）的学员表示会把课程推荐给其他人，并愿意参加下一次培训，同时也愿意在实际案例中使用课程中学到的理论技术知识和非理论技术知识。

3 讨论

TeamSTEPPS 团队教学课程源自航空界的团队危机资源管理培训项目，是一门侧重于团队合作、有效沟通、动态决策及领导力的模拟培训课程，已受到世界各地医师的好评并被广泛采用[8]。医疗中的不良事件往往是人为因素和系统流程错误复杂交织的结果[9]。若通过实际临床事件来培训麻醉科医师，其代价将是巨大的。TeamSTEPPS 管理课程培训的主要目的是提供一种模拟场景，侧重于提升团队的综合管理能力，以便早期发现潜在的不良后果并进行干预，从而避免和减少医疗差错的发生[10]。

3.1 TeamSTEPPS 团队教学课程可以提升医师临床危机应对能力

北京协和医院自 2018 年起引入 TeamSTEPPS 团队培训课程以来，初步验证了课程培训的效果。为了更真实地模拟临床危机情况，有针对性地提高麻醉科医师临床胜任力的培训效果，本阶段培训导师团队选取了 8 个真实的临床案例，扩充了课程的案例数量并提升了案例质量。同时，将 CBL 的教学方法[11-12]与 TeamSTEPPS 培训方案相结合。在每次演练后的反馈环节中，通过视频反馈的方式，由学员主导对演练和实际临床案例进行复盘和分析，从而提升了培训效果。学员也普遍反馈，会将模拟培训中学到的临床技能及非技能部分运用到实际的临床实践中去，培训提升了他们处理危机事件的自信程度。

本研究明确了基于 CBL 的危机资源管理课程可以有效提升团队协作和危机应对能力，但将该培训结果的效果实际体现在临床应用中仍需要系统的计划和多方面的措施。首先，要定期进行模拟训练，通过反复练习和模拟情景的不断变化，进一步提升应急反应能力和决策能力。其次，应建立监测和评估机制，持续追踪学员在临床实际危机事件中的表现。通过定期由上级医师打分评估、错误率和不良事件报告分析、患者反馈、自我评价反馈等方式，了解培训在临床中的实际效果，并针对性地改进课程。另外，可以根据危机资源管理的核心理念和技能，总结归纳出标准危机事件的标准操作流程（standard operating procedure，SOP）。在 SOP 中加入明确的沟通策略、任务分配和决策机制，确保在应对真实危机时，医护人员有标准一致的行动指南。

3.2 TeamSTEPPS 团队教学课程可以巩固理论教学效果

本次培训招募了不同年资的麻醉科医师，包括处于规培阶段的住院医师及具有一定临床经验的主治医师，每个病例均有不同年资的麻醉科医师参与。结果显示，不同年资的麻醉科医师、外科医师及护士，无论是在理论考核方面，还是在团队合作认知及团队合作态度方面，均有一定提升。这证实了 TeamSTEPPS 团队教学课程的普适性和连续性，对不同年资、不同身份的医护人员均具有良好的培训效果。

Alam 等[13]也曾针对不同年资的医护人员开展模拟培训课程，并进行了长期随访，证实了对不同年龄阶段和临床经验的医师，其培训效果均为有效且可维持较长时间。因此，周期性地开展 TeamSTEPPS 课程，连续对不同年资的麻醉医师进行反复培训，可以有效地提升麻醉科医师应对危机事件的临床胜任力，并增强他们的自信心，从而提升危机救治的有效性和安全性。本研究虽然暂时没有长期随访数据，但依托于医院平台和规范化培训的考核体系，研究者所在医院的麻醉科已经建立了完善的周期性理论考核体系。未来，拟在该体系的基础上，增加对危机事件相关案例的考核，以加强理论的反复记忆，扎实理论基础。

3.3 TeamSTEPPS 团队教学课程可以加强医师团队合作意识

本次培训课程团队的评估涵盖了培训前后的

测试及实施巩固措施。培训后的评估分为技术层面和非技术层面，其中非技术层面主要聚焦于团队合作的意识、态度及行为品质的分析。T-TPQ 和 T-TAQ 量表被主要用于评估和考查学员对团队合作的认知状况，同时它们也被用来测评 TeamSTEPPS 课程的有效性。该量表的效用已在多个培训课程中得到验证并广泛应用[14-15]。本次课程培训后，T-TPQ 和 T-TAQ 量表的评分均高于培训前，这表明课程在非技术层面上增强了住院医师对团队合作的认知，使他们更深刻地理解了危机处理过程中团队合作的重要性。此外，课程还促进了住院医师对团队合作态度的认同与提升，有利于他们在实际临床危机处理中，提高团队合作的积极性和效率。

3.4　课程的不足与展望

本课程目前仍处于起步和完善阶段，仍存在不足之处。首先，针对培训学员的临床胜任力评估目前仅局限于理论考核和演练时的观察。T-TPQ 和 T-TAQ 量表虽然在一定程度上反映了学员对团队合作的认知和态度，但在实际的临床实践中，学员是否能主动应用培训中获取的理论技能，以及这些技能的应用效果，仍需长期随访观察。此外，如何评估学员的实际临床胜任力也仍需更为综合的评判量表及考核标准。这需要对学员进行跟踪随访，并及时将结果反馈给导师团队，以便为课程的进一步优化改革提供证据。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　夏迪：项目实施、论文撰写；权翔：项目实施、论文指导修订；阮侠、李旭、王境一、张羽冠：项目实施、数据收集；谭刚：论文指导修订

参考文献

[1] Starfield B. Is US health really the best in the world? [J]. Jama, 2000, 284(4): 483. DOI: 10.1001/jama.284.4.483.

[2] James JT. A new, evidence-based estimate of patient harms associated with hospital care [J]. J Patient Saf, 2013, 9(3): 122-128. DOI: 10.1097/PTS.0b013e3182948a69.

[3] Nagpal K, Vats A, Lamb B, et al. Information transfer and communication in surgery: a systematic review [J]. Ann Surg, 2010, 252(2): 225-239. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181e495c2.

[4] Sevdalis N, Wong HWL, Arora S, et al. Quantitative analysis of intraoperative communication in open and laparoscopic surgery [J]. Surg Endosc, 2012, 26(10): 2931-2938. DOI: 10.1007/s00464-012-2287-3.

[5] Singh H, Graber ML, Hofer TP. Measures to improve diagnostic safety in clinical practice [J]. J Patient Saf, 2019, 15(4): 311-316. DOI: 10.1097/PTS.0000000000000338.

[6] The Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) the Department of Defense (DoD). TeamSTEPPS20 [EB/OL]. (2015-02-12)[2024-01-30]. http://www.ahrq.gov/professionals/education/curriculumtools/teamstepps/instructor/essentials/coursemgmt. pdf.

[7] 费昱达，王境一，王瑾，等. 麻醉学教学中引入 TeamSTEPPS 团队教学课程的探索[J]. 中华医学教育杂志，2021，41(1)：62-65. DOI: 10.3760/cma.j.cn115259-20200304-00250.

[8] Gaba DM. Crisis resource management and teamwork training in anaesthesia [J]. Br J Anaesth, 2010, 105(1): 3-6. DOI: 10.1093/bja/aeq124.

[9] Eppich WJ, Brannen M, Hunt EA. Team training: implications for emergency and critical care pediatrics [J]. Curr Opin Pediatr, 2008, 20(3): 255-260. DOI: 10.1097/MOP.0b013e3282ffb3f3.

[10] Cindryani M, Widnyana IG, Aribawa IM, et al. Analysis of anesthesia chief resident competencies in anesthesia crisis management simulation [J]. Adv Med Educ Pract, 2018, 9: 847-853. DOI: 10.2147/AMEP.S173433.

[11] Zhao W, He L, Deng W, et al. The effectiveness of the combined problem-based learning (PBL) and case-based learning (CBL) teaching method in the clinical practical teaching of thyroid disease [J]. BMC Med Educ, 2020, 20(1): 381. DOI: 10.1186/s12909-020-02306-y.

[12] 蓝岚，陈剑锋，李韶辉，等. 麻醉与危重医学见习带教课程设置与教学实践[J]. 中华医学教育探索杂志，2020，19(2)：185-188. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2020.02.016.

[13] Alam F, LeBlanc VR, Baxter A, et al. Age and its impact on crisis management performance and learning after simulation-based education by acute care physicians: a multicentre prospective cohort study [J]. Br J Anaesth, 2024, 132(2): 383-391. DOI: 10.1016/j.bja.2023.10.040.

[14] Diep AN, Paquay M, Servotte JC, et al. Validation of a French-language version of TeamSTEPPS® T-TPQ and T-TAQ questionnaires [J]. J Interprof Care, 2022, 36(4): 607-616. DOI: 10.1080/13561820.2021.1902293.

[15] Wolk CB, Locke J, Salas E, et al. An examination of the factor structure of TeamSTEPPS measures in school mental health teams [J]. J Psychol Couns Sch, 2020, 30(2): 172-184. DOI: 10.1017/jgc.2019.18.

（收稿日期：2024-04-16）
（本文编辑：邬小梅）