·模拟医学教育·

基于学习者为中心的培训提高医学生临床模拟操作技能的研究

陶坤明[1]　陈玲[2]　缪雪蓉[1]　陆智杰[1]

[1]第二军医大学第三附属医院麻醉与重症监护科，上海　200438；[2]第二军医大学第一附属医院麻醉科，上海　200433

通信作者：陆智杰，Email：lzjwxyz@163.com

【摘要】 目的　探讨基于学习者为中心(learner-centered)的培训课程在麻醉科临床模拟操作教学中的应用效果。**方法**　将 2016 至 2017 年某大学麻醉学专业 20 名大三学员纳入研究，共设置气管插管、中心静脉穿刺、动脉置管 3 项模拟操作培训。学员培训前后的自信心、操作知识及操作技能分别通过 Likert 量表、多选题测试和教员评分等指标评估教学效果。运用 SPSS 16.0 行统计学分析，采用 Wilcoxon 秩和检验比较培训前后自信心评分，采用配对样本 t 检验比较培训前后知识测试和操作评分。**结果**　学员对 3 项操作的自信心、知识掌握和操作评分在培训后均得到显著提高(P<0.05)，中心静脉穿刺操作评分提升幅度最高[(7.55 ± 2.40) vs. (15.55 ± 1.84)，P<0.01]；教学满意度调查显示，95%的学员认为该培训课程有利于操作技能的学习，对此次培训的课程体验感到满意。**结论**　基于学习者为中心的临床模拟操作培训能帮助学员熟练地掌握操作技能要点，并促进操作技能教学的个体化和规范化实施，从而提高教学效果。

【关键词】 学习者为中心；　模拟教学；　麻醉学

【中图分类号】 R614

基金项目：国家自然科学基金青年科学基金项目(81500400)

DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2020.02.025

simulation teaching among undergraduate nursing students: benefits, process and barriers [J]. Chinese Journal of Nursing Education, 2014, 11(4): 276-281. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2014.04.009.

[3] 张波，桂莉. 急危重症护理学[J]. 4 版. 北京：人民卫生出版社，2017：119-124.
Zhang B, Gui L. Critical care nursing [J]. 4th ed. Beijing: People's Health Publishing House, 2017: 119-124.

[4] 谈益芬，袁野. 情景教学互动系统在护理综合性实验中的应用[J]. 中华护理教育，2017，14(1)：23-25. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2017.01.004.
Tan YF, Yuan Y. Application of situational teaching interaction system in nursing comprehensive experiments [J]. Chinese Journal of Nursing Education, 2017, 14(1): 23-25. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2017.01.004.

[5] 刘茜. 护理模拟教学中应用引导性反馈的研究进展[J]. 护理学杂志，2015，30(1)：96-98. DOI: 10.3870/hlxzz.2015.01.097.
Liu Q. Research advances of directed debriefing in simulation-based nursing teaching [J]. Journal of Nursing Science, 2015, 30(1): 96-98. DOI: 10.3870/hlxzz.2015.01.097.

[6] 刘静馨，陈沁. 护理高仿真模拟教学中学生行为表现自评量表的研制[J]. 广州：广州医学院，2011.
Liu JX, Chen Q. Development of self-rating scale for students' behavioral performance in nursing high simulation teaching [J]. Guangzhou: Guangzhou Medical College, 2011.

(收稿日期：2019-08-15)

(本文编辑：唐宗顺)

Learner-centered, simulation-based training to improve the skills of medical students

Tao Kunming[1], Chen Ling[2], Miao Xuerong[1], Lu Zhijie[1]

[1]Department of Anesthesiology and Intensive Care, the Third Affiliated Hospital, the Second Military Medical University, Shanghai 200438, China; [2]Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital, the Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: Lu Zhijie, Email: lzjwxyz@163.com

【**Abstract**】 **Objective** To explore the application effect of learner-centered, simulation-based training in the clinical operation teaching of anesthesiology. **Methods** A total of 20 junior students in anesthesiology from a university from 2016 to 2017 were included. In this study, the training of three simulation operations, namely endotracheal intubation, central venous puncture, and arterial catheterization was set up. The self-confidence, operational knowledge, and operational skills before and after the training were assessed through Likert-type questionnaires, multiple-choice tests, and procedural checklists, respectively. Data analyses were performed with the SPSS 16.0. The Wilcoxon signed rank test was applied to compare the self-confidence scores before and after training and the paired t-test was adopted to compare the knowledge and operation scores before and after training. **Results** The students' self-confidence, knowledge and operation scores of the three operations were significantly improved after training (P<0.05), with the highest increase in the central venous puncture operation score [(7.55 ± 2.40) vs. (15.55 ± 1.84), P< 0.01]. The teaching satisfaction survey showed that 95% of the students felt that the training course was conducive to the operation skills learning and were satisfied with the course of this training. **Conclusion** The learner-centered, simulation-based training can help the clinical students master the operating skill points quickly and skillfully, and promote the individualized and standardized implementation of the clinical operation skills, thereby improving the clinical teaching effect.

【**Key words**】 Learner-centered; Simulation-based training; Anesthesiology

Fund program: Youth Program of National Natural Science Foundation of China (81500400)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2020.02.025

教育研究的结论表明,个人在职业环境中的表现取决于他们所获得知识的广度。这些知识即事实概念知识及如何在特定环境下执行操作的程序知识[1]。因此,医学教育在提供内容知识学习的同时,还必须为医学生提供必要的程序知识的学习,以应对复杂的临床环境。在一些科室如麻醉科,往往需要每位轮转医学生在进入实习前都能够掌握一些基本的操作,如气管插管、中心静脉穿刺和动脉导管置入等。学员可以熟练地掌握这些操作方面的知识,但由于缺乏在安全和有效监督的环境中进行实践的机会,在培养自信心和操作能力方面常常遇到困难[2-3]。

针对医学教育模拟器具操作培训的出现,有效解决了有创操作标准化培训的问题[4]。因为其具有重复练习、难度可控、及时反馈和与临床实践最大相似的特征。然而,传统的"师带徒式"的操作教学方法单调、枯燥,既无法调动学员的学习积极性和主动性,又无法保证培训效果的一致性,已不能满足临床模拟器具操作教学的发展需要。而"基于学习者为中心"为代表的参与式学习理念的提出,要求从学习目标的设定、教材的选择到课堂教学、效果评估等环节充分考虑学员的因素,重点培养学员自主学习的能力;同时在教学活动设计中保证教员与学员间最大限度的双向互动交流,重视学员操作能力和自信心的同时培养,从而获得最大的教学效果[5]。本研究所设计的模拟操作培训课程中尝试加入基于学习者为中心的教学实践,以观察这一结合对医学生临床操作的自信心养成、操作知识获取及总体表现的影响。

1　对象与方法

1.1　研究对象

本次试验共纳入 20 名即将进入麻醉科实习轮转的五年制麻醉学本科大学四年级学生。其中男性 15 人,女性 5 人,平均年龄(21.05 ± 0.94)岁。纳入学生的基础医学科目平均成绩均大于 80 分,临床内外

科室的轮转计划一致,且临床带教教师资历相当。

1.2　研究方法

1.2.1　临床模拟操作培训实施

本试验设计的模拟操作培训包括 3 项临床操作技能:气管插管、动脉置管和中心静脉穿刺。每项模拟操作的培训流程均相同,包括四部分(图 1):①预培训。在正式培训开始前一周为学员举办 1 次 40 min 的预培训课程。其中包括模拟设备标准化操作的学习目标和步骤的讲解及使用操作步骤清单进行自我操作评分的方法说明,并下发标准化操作视频供课后复习。②前测试。在培训课程当日采用 Likert 量表和测试问卷对学员的自信心和操作知识分别进行摸底测试,时间为 20 min。随后,学员根据预习所掌握的知识和能力进行操作能力测试,2 名教员以操作步骤清单为依据进行打分,平均评分即为学员操作能力的基础分值,时间为 15 min。③正式培训。每个培训站点有 2 名教员每次培训 1 名学员。一名教员负责解释关键步骤,另一名教员则负责演示操作步骤,时间为 15 min。随后,学员在教员现场指导下进行操作模拟训练 15 min。④后测试。在模拟训练后立即进行测评,自信心和操作能力测评的问卷测评方法与前测试一致,时间为 20 min。3 项模拟操作的培训于不同日期分 3 次专题进行,每次有 6 位麻醉科医师提供模拟操作培训,每名学员共接受 3次 2 h 的模拟操作培训课程。

1.2.2　问卷调查

培训结束后,每名学员填写一份教学满意度调查表,旨在从学员的角度评价本次培训的接受度和有效性。调查表同时设置开放式问答题以记录学员认为的本次培训最有价值的方面及改进建议。

1.2.3　测量工具和数据采集

Likert 5 分量表评价学员在培训前后操作自信心的变化。Likert 5 分量表包括 5 个等级,其中 5 分表示受试者在患者中进行此项操作非常有信心,而 1 分表示受试者在患者中进行此项操作毫无信心。在测试学员操作步骤的知识掌握上,根据教学内容大纲设计了 2 份包含 20 项多项选择题的 10 分制测试卷,在前后测试中分别使用。为了准确控制难度水平,该测试卷已经由 4 名麻醉科医师进行了试验测试,以确保 2 份测试卷所考查的知识点一致。在操作能力的测评中,根据操作清单要求,每个操作的满分评分如下,气管插管 25 分,动脉置管 11 分,中心静脉置管 20 分。2 名培训教员根据操作技能清单中的操作步骤要点独立打分,计算平均分用于统计分析。

1.3　统计学方法

采用 SPSS 16.0 统计软件进行统计学处理。计量资料以(均数 ± 标准差)表示。采用卡方检验比较学员 3 项临床操作的既往实践情况。学员在培训前后的自信心评分比较采用 Wilcoxon 秩和检验。学员在培训前后知识评分和操作评分的比较均采用配对样本 t 检验。使用内部相关系数(intraclass correlation coefficients,ICC)作为评估者间可靠性的量度,检验水准 α=0.05。

2　结果

2.1　教学效果

学员既往的操作经验列于表 1,3 项临床操作技能中,与中心静脉穿刺操作相比,具有气管插管和动脉置管模拟操作经历的学员比例较高(P=0.032),即学员较熟悉气管插管和动脉置管的模拟器具操作。

表 1　学员报告的既往操作经历(n)

项目	真实患者		模拟器具	
	是	否	是	否
气管插管	0	20	6	14
动脉置管	1	19	5	15
中心静脉穿刺	0	20	0	20

基于学习者为中心的模拟操作培训显著提升了学员在各项操作中的操作自信心(表 2)和操作知识评分(表 3),且培训前后的评分差异具有统计学意义(P < 0.01)。

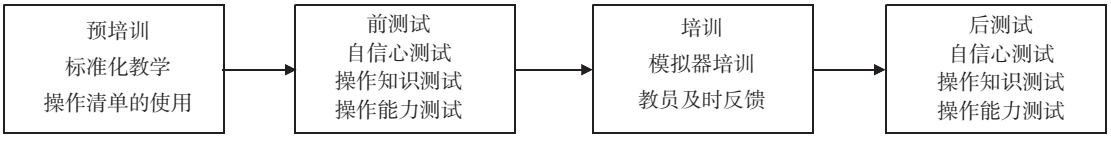


图 1　基于学习者为中心的模拟操作培训流程

表 2　学员培训前后操作自信心评分(分, $\bar{x} \pm s$)

项目	培训前	培训后	*Z* 值	*P* 值
气管插管(*n*=20)	2.60 ± 0.89	4.00 ± 0.73	−4.279	< 0.01
动脉置管(*n*=20)	2.10 ± 0.72	3.51 ± 0.69	−4.582	< 0.01
中心静脉穿刺(*n*=20)	1.96 ± 0.69	3.72 ± 0.73	−5.091	< 0.01

表 3　学员培训前后操作知识测试评分(分, $\bar{x} \pm s$)

项目	培训前	培训后	*t* 值	*P* 值
气管插管(*n*=20)	5.20 ± 1.24	6.45 ± 1.23	−5.000	< 0.01
动脉置管(*n*=20)	5.70 ± 1.03	6.95 ± 1.10	−3.865	< 0.01
中心静脉穿刺(*n*=20)	6.10 ± 1.12	7.40 ± 0.82	−6.296	< 0.01

配对样本 *t* 检验的结果表明,学员的临床操作评分在培训后得到显著改善(表 4)。其中,深静脉穿刺操作项目的分数提升幅度最高,培训后学员评分均值达到了良好水平。在所有的操作测试评分中,2 位评估者之间的 ICC 值均较高,表明评估者之间的一致性较高。其中在气管插管操作的前测试中的平均 ICC 值最高,为 0.912(95%*CI*=0.834~0.969,*P* < 0.01)。最低的平均 ICC 值发生在中心静脉穿刺操作的后测试中,为 0.735(95%*CI*=0.434~0.865,*P* < 0.01)。

表 4　学员培训前后操作总体表现评分(分, $\bar{x} \pm s$)

项目	培训前	培训后	*t* 值	*P* 值
气管插管(*n*=20)	13.10 ± 2.22	18.25 ± 2.19	−10.791	< 0.01
动脉置管(*n*=20)	5.71 ± 1.49	7.45 ± 1.23	−6.723	< 0.01
中心静脉穿刺(*n*=20)	7.55 ± 2.40	15.55 ± 1.84	−12.996	< 0.01

2.2　教学满意度

学员对满意度调查所包含项目的反应频率如表 5 所示。95%的学员认为该培训环境有利于学习,并且由于这种培训经验,他们对于临床实习作了更好的准备。此外,在开放式问题的反馈中也强调了带教学习方法的重要性。学员认为对操作进行二对一的教学和个体化的指导提高了培训的效果。学员还建议延长现场教员指导下操作的练习时间,并希望在一段时间内进行多次培训。

3　讨论

基于学习者为中心的教学方法是以学员的学习发展和效果为中心,与传统的"师带徒"的教学模式相比,更侧重学习者本身,将有限的师资集中于课程中引导学员,激发学员的学习兴趣和主动学习的能力,帮助学员对所学知识的理解、深化及应用。随着参与式学习的教育理念不断普及,基于学习者为中心的教学方法在教学中的作用也越来越被重视[5]。

既往的临床带教经验也表明,简单地向医学生提供培训教员并期望他们自我反复练习并不能转化为学员自身的能力。同时,学员在自身练习过程中,由于缺乏明确的绩效指导原则,无法准确评估自己的技能并找出自身有待改进的步骤[6]。将学习者为中心的理念融入教学活动中,根据教学内容有意识地实践,指导老师及时测评,着重于达到明确的教学目标,是提高临床操作技能的有效方法[7]。本研究结果表明,医学生通过在模拟环境中接受以学习者为中心的个体化教学,可提高学员的操作自信心、知识和技能水平。问卷调查的结果也表明,本试验的培训课程得到了学生的好评。这一发现与既往有关以学习者为中心的教育文献的研究结果一致[8]。

为了加强学习者为中心的教学理念,本研究将以下几个方面原则运用到了临床模拟操作的培训之中[5]。第一,重视预习和复习活动。预习可以帮助学员了解培训内容,能在学习过程中抓住重点,而即刻的复习可以强化记忆,将讲授的知识点内化于自身的实践中。本研究在培训前后均进行了统一的知识点和操作能力的测试,既重复和强化了操作需要掌握的知识点和步骤要点,又能让学员在培训前后及时找出自己的不足。第二,应用成人学习原则,提前告知学员预期的学习结果,通过提供学习指导增强学习效果。本研究认为基于学习者为中心的教学,必须培养和发挥学员的主观能动性,应该充分相信他们自身的学习能力,尊重他们的学习习惯。因此,

表 5　学员培训满意度调查结果 [*n*(%)]

项目	完全同意	同意	不确定	不同意	完全不同意
我对所提供的整体学习体验感到满意	16(80)	3(15)	1(5)	0(0)	0(0)
我认为学习环境有利于学习	16(80)	2(10)	2(10)	0(0)	0(0)
感谢这次培训,我感觉为实习作了更好的准备	15(75)	3(15)	2(10)	1(5)	0(0)
我会向其他人推荐此培训	18(90)	1(5)	1(5)	0(0)	0(0)

本研究在培训中给每一项临床操作都编制了一份操作清单。将每一项操作分解为各个操作步骤，按顺序正确完成即可达到操作要求。第三，建立有效的反馈系统。临床操作培训最重要的是能否及时纠正学员的错误动作和解答疑问。本研究在预培训时专门教授学员如何使用操作清单核对自己的操作，达到自我指导和反馈的目的。同时，在培训一名学员时由 2 名教员专门指导，一名教员演示操作，另外一名教员解答学员的问题。在培训设计上最大限度确保培训期间教员和学员之间的双向互动交流。

同时，本研究设计中使用了 Kirkpatrick 的评估框架作为指导，以评估这种培训的有效性[9]。该框架建议评估培训效果应该关注参与者对培训的反应、学习收益、实际操作技能改进以及培训发生的实际效果。本研究中的评估符合这个框架的前 3 个步骤。但是，由于模拟操作中的表现与实际的临床操作还存在差距，无法转化为患者实际获得的医疗效果。因此，未来的研究应该尝试通过使用随机对照设计试验来观察该培训模式和传统师带徒教学模式对患者结局的不同影响。

综上所述，各种临床操作模拟器的出现，极大地提高了学员的学习兴趣和教学效果。但是，传统的灌输式教学仍然没有改变学员在学习过程中的被动状态。在模拟器训练的基础上，加入学习者为中心的教学原则，符合现代教育理念强调的学生创新性学习和自主学习能力的培养。本研究的结论表明，基于学习者为中心理念的模拟操作培训能帮助临床学员快速熟练地掌握临床操作技能，并促进临床操作技能教学的个体化和规范化实施，符合临床教学实际并值得推广。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　陶坤明：提出研究思路、实施项目、收集数据、统计分析、撰写论文；陈玲：实施项目、收集数据；缪雪蓉：参与测试问卷的设计、收集数据；陆智杰：负责研究的指导和协调

参考文献

[1] Konje ET, Kabangila R, Manyama M, et al. What basic clinical procedures should be mastered by junior clerkship students? Experience at a single medical school in Tanzania [J]. Adv Med Educ Pract, 2016, 7: 173-179. DOI: 10.2147/AMEP.S97916.

[2] Mughal Z, Noory S. Increasing medical students' confidence in procedural skills using a junior doctor-delivered bedside supervision program [J]. Teach Learn Med, 2015, 27(4): 417-421. DOI: 10.1080/10401334.2015.1077130.

[3] 李守强，刘月，冷晓萍. 中美医学教育模式的差别对我国医学教育的启示[J]. 中华医学教育探索杂志，2015，14(1)：14-16. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2015.01.004.
Li SQ, Liu Y, Leng XP. The comparison between Chinese and American medical education and its inspiration [J]. Chin J Med Edu Res, 2015, 14(1): 14-16. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2015.01.004.

[4] 平俐，张淑英. 教学实践技能培训在临床中的应用研究[J]. 中国继续医学教育，2018，10(9)：5-7. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2018.09.003.
Ping L, Zhang SY. Teaching practice skills training in clinical application research [J]. China Continuing Medical Education, 2018, 10(9): 5-7. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2018.09.003.

[5] 姚智燕，杨建岭，刘伟，等. “以学生为中心”的教学模式在医学免疫学实验课中的应用和探索[J]. 中国继续医学教育，2016，8(35)：10-11. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2016.35.006.
Yao ZY, Yang JL, Liu W, et al. Practice and consideration of models of student-centered in experiment of medical immunology [J]. China Continuing Medical Education, 2016, 8(35): 10-11. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2016.35.006.

[6] Schneider M, Preckel F. Variables associated with achievement in higher education: a systematic review of meta-analyses [J]. Psychol Bull, 2017, 143(6): 565-600. DOI: 10.1037/bul0000098.

[7] Barr J, Graffeo CS. Procedural experience and confidence among graduating medical students [J]. J Surg Educ, 2016, 73(3): 466-473. DOI: 10.1016/j.jsurg.2015.11.014.

[8] 朱凌凌，陈慧娟，张挺. 以学生为中心的小组合作学习在《中医基础理论》教学中的探索[J]. 中国中医药现代远程教育，2016，14(19)：1-3. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2779.2016.19.001.
Zhu LL, Chen HJ, Zhang T. Exploration on student-centered group cooperative learning in the teaching of the basic theory of TCM [J]. Chinese Medicine Modern Distance Education of China, 2016, 14(19): 1-3. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2779.2016.19.001.

[9] Appannah A, Meyer C, Ogrin R, et al. Diversity training for the community aged care workers: a conceptual framework for evaluation [J]. Eval Program Plann, 2017, 63: 74-81. DOI: 10.1016/j.evalprogplan.2017.03.007.

（收稿日期：2019-08-15）
（本文编辑：唐宗顺）