

基于Miller金字塔理论构建的麻醉情景模拟训练对提升手术室专科护士应急能力的效果研究

吴书雯*, 潘亚运#

海军军医大学第一附属麻醉学部, 上海

收稿日期: 2026年6月5日; 录用日期: 2026年6月28日; 发布日期: 2026年7月8日

摘要

目的: 评价以临床工程师为核心的麻醉情景模拟训练联合Miller金字塔教学法在提高手术室专科护士应急能力与综合能力方面的应用效果。方法: 采用随机对照试验设计。选取2023年10月~2025年10月间就职于我院手术室的专科护士100例, 按照随机序列法分为观察组、对照组, 每组50例。对照组接受常规理论授课与自主学习的传统培训模式; 观察组则实施以手术室临床工程师为核心的情景模拟训练联合Miller金字塔教学法综合培训方案, 培训周期为6个月。比较两组护士在培训前后应急能力与综合能力得分的变化, 以及故障排除导致的手术暂停时长并评估教学满意度与职业认同感。结果: 组织教学前, 两组专业护士应急能力、综合能力得分接近, 差异无统计学意义(P 均 > 0.05)。教学过后, 观察组专业护士应急能力得分(86.6 ± 7.7)分、综合能力得分(168.1 ± 10.2)分, 对照组分别为(76.9 ± 8.4)分、(145.2 ± 9.6)分, 两组差异具有统计学意义($t = 6.019, 11.560, P = 0.001, 0.001$)。观察组故障排除导致的手术暂停时长(5.12 ± 1.63) min, 对照组为(10.15 ± 2.93) min, 两组差异具有统计学意义($t = 6.709, P = 0.001$)。观察组教学满意度为96.00% (48/50), 职业认同感94.00% (47/50), 对照组分别为82.00% (41/50)、80.00% (40/50), 两组差异具有统计学意义($\chi^2 = 5.005, 4.332, P = 0.025, 0.037$)。结论: 情景模拟训练加Miller金字塔教学法有助于提高手术室专科护士应急能力、综合能力, 也能提升其对教学工作的认同感、职业认同感, 缩短故障排除导致的手术暂停时长, 是一种值得推广的系统化临床培训模式。

关键词

情景模拟训练, Miller金字塔教学法, 手术室专科护士, 应急能力

Study on the Effect of Anesthesia Scenario Simulation Training Constructed Based on Miller's Pyramid Theory on Improving Emergency Response Competence of Specialized Operating Room Nurses

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 吴书雯, 潘亚运. 基于 Miller 金字塔理论构建的麻醉情景模拟训练对提升手术室专科护士应急能力的效果研究[J]. 护理学, 2026, 15(7): 38-43. DOI: 10.12677/ns.2026.157214

Shuwen Wu*, Yayun Pan#

Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of Naval Military Medical University, Shanghai

Received: June 5, 2026; accepted: June 28, 2026; published: July 8, 2026

Abstract

Objective: This paper aims to evaluate the application effect of anesthesia scenario simulation training centered on clinical engineers combined with Miller's pyramid teaching method in improving the emergency response ability and comprehensive competence of specialized operating room nurses. **Methods:** A randomized controlled trial was conducted. A total of 100 specialized operating room nurses working in our hospital from October 2023 to October 2025 were enrolled and randomly divided into observation group and control group by random sequence method, with 50 cases in each group. The control group received traditional training consisting of routine theoretical lectures and self-study, while the observation group was given a comprehensive training program integrating clinical engineer-led scenario simulation training and Miller's pyramid teaching method, with a training cycle of 6 months. The scores of emergency response ability and comprehensive competence before and after training, the duration of operation suspension caused by troubleshooting, teaching satisfaction and professional identity were compared between the two groups. **Results:** Before training, there were no significant differences in the scores of emergency response ability and comprehensive competence between the two groups (all $P > 0.05$). After training, the scores of emergency response ability and comprehensive competence in the observation group were (86.6 ± 7.7) points and (168.1 ± 10.2) points respectively, versus (76.9 ± 8.4) points and (145.2 ± 9.6) points in the control group, with statistically significant differences ($t = 6.019, 11.560, P = 0.001, 0.001$). The operation suspension duration caused by troubleshooting was (5.12 ± 1.63) min in the observation group and (10.15 ± 2.93) min in the control group, showing a significant difference ($t = 6.709, P = 0.001$). The teaching satisfaction rate and professional identity rate were 96.00% (48/50) and 94.00% (47/50) in the observation group, while those in the control group were 82.00% (41/50) and 80.00% (40/50), with statistically significant differences ($\chi^2 = 5.005, 4.332, P = 0.025, 0.037$). **Conclusion:** Scenario simulation training combined with Miller's pyramid teaching method can effectively enhance the emergency response ability and comprehensive competence of specialized operating room nurses, improve their recognition of teaching work and professional identity, and shorten the operation suspension time due to equipment troubleshooting. It is a systematic clinical training mode worthy of clinical promotion.

Keywords**Scenario Simulation Training, Miller's Pyramid Teaching Method, Specialized Operating Room Nurses, Emergency Response Ability**

Copyright © 2026 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

手术室专科护士是围术期患者安全的重要保障者,其职责不仅涵盖术前准备、术中配合及术后处置等常规工作[1],还需具备应对各类突发事件的应急处理能力。随着外科手术技术的进步和麻醉设备的复杂化,术中患者生命体征的急剧变化以及麻醉设备突发故障等情况,对护士的快速评估、临床决策与应急处置能力提出了更高要求。传统的护士培训模式多侧重于理论知识与标准化操作流程的讲授,虽有助于奠定知识基础,

但在培养护士面对真实、高压且动态变化的临床情境时, 其综合应用与应急处置能力仍显不足[2]。

Miller 金字塔(Miller's Pyramid of Clinical Competence)为临床能力评估与培训提供了经典理论框架, 将能力发展划分为“知道(Knows)”“知道如何做(Knows How)”“展示如何做(Shows How)”及“在实际工作中执行(Does)”四个递进层次。情景模拟训练[3]通过构建高仿真、无风险的临床环境, 为学习者实现从“知道如何做”向“展示如何做”及“在实际工作中执行”的能力跨越提供了理想平台。本研究创新性地将 Miller 金字塔教学法与麻醉情景模拟训练相结合, 并引入手术室临床工程师作为核心教学者, 旨在探索一种系统化、阶梯式的培训模式, 以全面提升手术室专科护士的应急与综合临床能力[4], 并进一步评估该模式对护士职业态度的影响。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取 2023 年 10 月至 2025 年 10 月我院在职手术室专科护士 100 名。纳入标准包括: 取得护士执业资格证书; 定科于手术室工作; 护龄 ≤ 3 年; 自愿参与本研究并签署知情同意书。排除标准为: 同期参与其他教学研究项目; 培训期间因故长期休假(超过 1 个月)。采用随机数字表法将入组护士分为观察组与对照组, 每组各 50 名。两组护士在性别、年龄、护龄等一般资料方面比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 详见表 1, 具有可比性。

Table 1. Comparison of general information between two groups of nurses (N = 50)

表 1. 两组护士一般资料比较(N = 50)

组别	性别(男/女)	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	护龄(年, $\bar{x} \pm s$)
观察组	1/49	27 \pm 5	1.4 \pm 0.2
对照组	1/49	27 \pm 5	1.3 \pm 0.3
χ^2/t 值	0.000/0.000	0.000	1.961
<i>P</i> 值	1.000/1.000	1.000	0.053

2.2. 培训方案

两组培训周期均为 6 个月。对照组采用常规培训模式, 培训期间向护士统一提供《手术室应急处理手册》及相关数字化学习资料, 内容主要包括常见术中应急流程和麻醉设备基础报警识别知识。培训以护士自主学习为主, 辅以定期组织的集体理论授课与集中答疑, 并于培训前后进行统一的理论知识考核。该组每周固定进行两次集中授课, 每次时长 45 min。授课过程中发放学习资料, 包括纸质和信息化资料两类, 开放信息库鼓励护理人员随时浏览、下载。除集中培训外, 日常工作中结合护理人员表现予以灵活指导。考核采用线下模式, 6 个月后向护理人员发放电子问卷, 由护理人员独立作答, 回收问卷后评估学习成果。

观察组在常规理论自学基础上, 实施以手术室临床工程师为核心的情景模拟训练联合 Miller 金字塔教学法综合培训方案, 具体按以下四个阶段系统展开: 第一阶段为知道(Knows), 通过提供结构化的学习资源, 系统指导护士学习麻醉机、监护仪的工作原理、常见报警含义及通用故障排查逻辑, 夯实理论基础; 第二阶段为知道如何做(Knows How), 组织案例研习, 将护士分为 5 个学习小组, 每组针对典型应急书面案例进行深入讨论[5], 共同绘制标准化评估与处置流程图, 并进行小组汇报, 以锻炼临床推理与预案制定能力; 第三阶段为展示如何做(Shows How), 作为核心的情景模拟训练环节, 每月组织一次高仿真模拟培训。临床工程师利用模拟手术间及高保真模拟人/麻醉机模拟器, 设置如麻醉机通气故障、监护仪受电刀严重干扰、疑似恶性高热等特定应急场景, 参训护士随机抽取角色, 在模拟环境中限时完成从识

别、判断、初步处置到团队协作[6]的全过程,培训师使用标准化评分表进行记录,每次模拟后均进行结构化复盘,由工程师引导反思;第四阶段为“在实际工作中执行(Does)”,在临床工程师或高年资护士督导下,有计划地安排护士在真实手术场景中参与或主导简单的应急初始处理(如检查设备连接、更换基础故障配件等),并撰写实践反思日志,促进模拟训练向临床行为的转化。

2.3. 评估指标

为系统评估培训效果,本研究采用以下工具进行量化测评:应急能力使用福建医科大学附二院方珠梅、刘华玲、赵惠芬设计的中文版《护士应急能力评估量表》进行评估[7],该量表满分为100分,涵盖应急知识、技能、意识与应变四个维度,具有良好信效度;综合能力采用课题组自制的《手术室护士综合能力评价问卷》,满分200分,涵盖临床实践、评判性思维、管理协作与专业发展等维度,经验证具有可接受的内容效度与内部一致性;教学满意度与职业认同感在培训结束后使用自制问卷进行调查,两份问卷均经验证具备良好的信效度指标,上述所有评估均在培训前及培训后各实施一次。

故障排除导致的手术暂停时长方面,统计两组工作中疑似麻醉设备故障发生导致手术暂停到恢复的时间。

2.4. 统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行数据分析。计量资料以平均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本t检验,组内前后比较采用配对t检验;计数资料以频数与百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组护士培训前后应急能力与综合能力比较

培训前,两组护士在应急能力与综合能力得分上差异无统计学意义($P>0.05$)。培训后,两组得分均较培训前显著提升($P<0.05$),且观察组在应急能力与综合能力上的提升幅度均显著大于对照组,差异具有统计学意义($P<0.01$),详见表2、表3。

Table 2. Comparison of emergency response ability scores between two groups of nurses before and after training (N = 50)
表 2. 两组护士培训前后应急能力得分比较(N = 50)

组别	培训前	培训后	t 值	P 值
观察组	70.5 \pm 6.6	86.6 \pm 7.7	11.226	<0.001
对照组	69.4 \pm 6.8	76.9 \pm 8.4	4.907	<0.001
χ^2/t 值	0.821	6.019	-	-
P 值	0.414	<0.001	-	-

Table 3. Comparison of comprehensive ability scores between two groups of nurses before and after training (N = 50)
表 3. 两组护士培训前后综合能力得分比较(N = 50)

组别	培训前	培训后	t 值	P 值
观察组	128.7 \pm 8.4	168.1 \pm 10.2	21.084	<0.001
对照组	127.2 \pm 8.6	145.2 \pm 9.6	9.875	<0.001
χ^2/t 值	0.882	11.560	-	-
P 值	0.380	<0.001	-	-

3.2. 两组教学满意度、职业认同感及麻醉设备故障导致手术暂停时间比较

培训后观察组护士的教学满意度与职业认同感均显著高于对照组($P < 0.05$), 培训前两组故障排除致手术暂停时间比较无统计学意义($P > 0.05$), 培训后观察组显著短于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 详见表 4、表 5。

Table 4. Comparison of teaching satisfaction and professional identity between two groups of nurses (% (n), N = 50)

表 4. 两组护士教学满意度与职业认同感比较(% (n), N = 50)

组别	观察组	对照组	χ^2	P 值
教学满意度	96.0% (48)	82.0% (41)	5.005	0.025
职业认同感	94.0% (47)	80.0% (40)	4.332	0.037

Table 5. Total duration of operation suspension caused by anesthesia equipment failure (N = 50)

表 5. 麻醉设备故障导致的手术暂停时间总时长(N = 50)

组别	培训前	培训后	t 值	P 值
观察组	12.17 ± 2.14	5.12 ± 1.63	18.531	<0.001
对照组	12.42 ± 2.26	10.15 ± 2.93	4.338	<0.001
χ^2/t 值	0.568	6.709	-	-
P 值	0.571	<0.001	-	-

4. 讨论

本研究结果显示, 基于 Miller 金字塔理论设计、并由临床工程师主导的情景模拟综合培训, 能显著提升手术室护士的应急与综合能力, 其效果优于传统理论培训模式。这一发现与苏彦杰等人的研究[8]相呼应, 进一步证实了以问题为导向的模拟教学在手术室专科护士培训中的有效性。

4.1. 融合式培训模式促进临床能力的阶梯式发展

本研究采用的融合式培训模式[9], 有效促进了护士临床能力的阶梯式发展。传统培训多局限于 Miller 金字塔的“知道”层面, 易导致“知而不行”的能力断层。本研究通过系统化教学设计, 实现了从知识到行为的逐级递进: 首先, 借助结构化学习资源夯实“知道”基础; 其次, 通过案例研习与流程绘制, 锻炼“知道如何做”的临床推理; 进而, 利用高仿真情景模拟, 使护士在安全环境中反复“展示如何做”, 将知识转化为可观察、可评估的行为, 并获得即时反馈; 最后, 通过督导下的临床实践, 引导护士初步尝试“在实际工作中执行”, 完成从模拟到现实的平稳过渡。临床工程师的深度参与尤为关键, 其凭借对设备原理与临床应用的深刻理解, 能够设计出更逼真、更具技术针对性的模拟场景, 并提供专业、权威的指导与复盘, 这是单纯由护理教员开展培训难以实现的。这种阶梯式、理论与实践紧密结合的模式, 是观察组护士能力获得显著提升的核心机制。

4.2. 对非技术技能与职业认同的积极影响

除技术能力外, 本研究还观察到观察组护士在教学满意度与职业认同感方面的显著提升[10]。在情景模拟的复盘环节中, 护士不仅反思技术操作, 更锻炼了压力情境下的沟通协调、领导力与情境意识等非技术技能, 这些是成功实施应急处理的软性基础。临床能力的增强直接提升了护士的自信心与工作掌控感。同时, 与临床工程师的协作学习, 拓宽了护士的专业视野, 使其更深刻地认识到自身在保障手术设备安全运行、维护患者安全中的独特价值, 从而增强了内在的职业认同[11]。这一结果与卢巍等[12]关

于专科护士培训可提升核心素养的结论相一致。

4.3. 局限性与展望

本研究仍存在一定局限：首先，样本均来自同一家医院，可能存在选择偏差；其次，随访时间较短，未能评估培训效果的长期维持情况及对临床不良事件发生率的影响；最后，综合能力评估工具为自制问卷，虽已进行效度信度检验，仍有待在未来研究中进一步验证。未来可开展多中心、大样本的纵向研究，延长随访时间，以验证本培训模式的长期效益。此外，可探索将虚拟现实(VR)或增强现实(AR)技术融入情景模拟[13]，以降低培训成本、提高可及性与重复性。

5. 结论

综上所述，以 Miller 金字塔为理论框架，整合情景模拟训练并由临床工程师主导的培训模式，是一种行之有效的系统化教学方法。该模式能显著促进手术室专科护士临床能力，尤其是应急能力的阶梯式发展，并对提升其教学满意度与职业认同感具有积极影响。建议在手术室护士的规范化培训与继续教育中[14]推广应用此模式，并持续优化模拟场景设计与评估体系，从而赋能护理队伍，最终更好地保障围术期患者安全。

参考文献

- [1] 李丹丹, 王淑媛, 胡恩会, 等. 基于德尔菲法的心血管外科手术室专科护士培训体系的构建[J]. 河南医学研究, 2025, 34(22): 4066-4071.
- [2] 陈亚丽, 苏明阳, 李玲, 等. 手术室专科护士健康教育能力实践困难体验的质性研究[J]. 河南医学研究, 2025, 34(21): 3856-3859.
- [3] 阴玉娇, 陈玲云, 毛旭杰. 缺陷式情境教学法在手术室专科护士培训中的应用研究[J]. 知识文库, 2025, 41(19): 187-190.
- [4] 徐铭阳, 张晶. 标准化课程联合 OSCE 对新入职手术室专科护士培训效果、核心能力及满意度的影响[J]. 生命科学仪器, 2025, 23(3): 101-103.
- [5] 蔡海燕, 潘丽文, 张珮. 专案管理在眼科专科护士手术室基地实践中的应用效果[J]. 护理与康复, 2025, 24(6): 69-72.
- [6] 张先艳, 付丹, 罗小泉, 等. 医护团队合作模式对手术室护士科研能力的影响[J]. 循证护理, 2024, 10(16): 3034-3036.
- [7] 涂玲, 赵享妮, 邓小红, 等. 手术室专科护士核心力量表编制及信效度检验[J]. 中国当代医药, 2025, 32(24): 129-133.
- [8] 苏彦杰, 王思琪, 龚苗苗. 聚焦问题解决模式的互动教学结合情景模拟训练在手术室专科护士培训中的应用[J]. 中西医结合护理(中英文), 2024, 10(12): 193-195.
- [9] 谭欣, 张明杰, 吴慧颖. BOPPPS 结合模拟手术教学模式在手术室腹腔镜专科护士培训中的应用[J]. 卫生职业教育, 2024, 42(4): 100-103.
- [10] 车金山, 孙明明, 王羽宏. 组织承诺在手术室专科护士差序氛围感知与建言行为间的中介作用[J]. 全科护理, 2025, 23(6): 1007-1011.
- [11] 白亚爽, 张增梅, 李胜云, 等. 589 名手术室护士职业安全感现状及影响因素分析[J]. 护理学报, 2024, 31(21): 12-16.
- [12] 卢巍, 王艺, 张超, 等. 专科护士核心能力培训对提高手术室护士综合能力及核心素养的作用[J]. 护理实践与研究, 2024, 21(4): 621-627.
- [13] 王得菊, 文红玲, 何昭好, 等. 基于冰山理论机器人辅助手术护士核心能力特征要素的质性研究[J]. 全科护理, 2024, 22(20): 3910-3913.
- [14] 王宇, 张增梅, 李胜云, 等. 基于客观结构化临床考试的情景模拟式教学在手术室专科护士培训中的应用[J]. 中国临床护理, 2024, 16(1): 37-40.