·数智护理教育专题·

围术期危机模拟培训中医护临床决策现状与智慧教学技术需求

谭嘉裕[1]　郭隽英[1]　冯霞[1]　龚凤球[2]　杨璐[1]　杨达雅[3,4]　刘家欣[1]
[1]中山大学附属第一医院麻醉科，广州 510080；[2]中山大学附属第一医院手术麻醉中心，广州 510080；[3]中山大学附属第一医院心血管医学部心内一科，广州 510080；[4]中山大学附属第一医院医学教师发展中心，广州 510080
通信作者：刘家欣，Email：liujiax@mail.sysu.edu.cn

【摘要】 目的　探讨麻醉科/手术室护士与麻醉医生在围术期危机模拟培训中的临床决策差异，分析其智慧教学技术偏好特征及影响因素，为优化智慧教学技术应用提供依据。**方法**　采用便利抽样法，于2022年10月至2025年8月，问卷调查参与本中心围术期危机模拟培训的432名护士与医生。使用SPSS 28.0进行卡方检验和多因素 Logistic 回归分析。**结果**　回收有效问卷400份，有效率92.59%。受访者中220人（55.00%）有智慧教学偏好。护士临床决策更依赖“上级医师指示”（χ^2=8.53，P=0.004），因“时间紧迫性”（χ^2=7.18，P=0.007）和“团队协作不畅”（χ^2=12.73，P<0.001）产生的压力高于医生，更关注“病例真实性”（χ^2=8.01，P=0.005）和“错误容忍度”（χ^2=10.29，P<0.001）。麻醉医生更倾向依据“既往类似病例经验”（χ^2=5.70，P=0.017），更重视“教员反馈的及时性”（χ^2=23.77，P=0.001）及“模拟设备与真实设备的兼容性”（χ^2=21.71，P<0.001）。护士与医生在“团队人员建议”（χ^2=5.75，P=0.017）、“病例真实性”（χ^2=5.06，P=0.025）和“团队角色分工与协作”（χ^2=6.60，P=0.010）项的教学技术偏好差异具有统计学意义。护士智慧教学技术偏好多因素分析显示，主管护理师组较低（OR=0.49，95%CI=0.25~0.94，P=0.030）。**结论**　护士与医生的围术期危机决策和教学技术偏好存在一定差异，职称是影响护士智慧教学技术偏好的重要因素。将智慧教学技术融入模拟培训，有助于制定个性化教学策略。

【关键词】 危机模拟培训；　智慧教学；　护理；　围术期；　麻醉
【中图分类号】 R-05
基金项目：2022年广东省继续教育质量提升工程建设类项目（JXJYGC2022GX265）；中山大学2026年教学质量工程与教学改革项目（教务[2026]36号-369项）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20260109-02249

Current status of clinical decision-making and needs for intelligent teaching technologies in perioperative crisis simulation training of anesthesia nurses and anesthesiologists

Tan Jiayu[1], Guo Junying[1], Feng Xia[1], Gong Fengqiu[2], Yang Lu[1], Yang Daya[3,4], Liu Jiaxin[1]
[1]Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China; [2]Surgical Anesthesia Center, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China; [3]Department of Cardiology Unit I, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China; [4]Faculty Development Center for Health Professions Education, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China
Corresponding author: Liu Jiaxin, Email: liujiax@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Objective　To investigate differences in clinical decision-making between anesthesia/operating room nurses and anesthesiologists during perioperative crisis simulation training, analyze their preferences for intelligent teaching technologies and associated influencing factors, and provide a basis for optimizing the application of intelligent teaching technologies. **Methods**　Using a convenience sampling method, a questionnaire survey was conducted from October 2022 to August 2025 among 432 nurses and

anesthesiologists who participated in perioperative crisis simulation training at our center. Chi-square tests and multivariable logistic regression analyses were performed using SPSS 28.0. **Results** A total of 400 valid questionnaires were collected, yielding a response rate of 92.59%. Among the respondents, 220 (55.00%) reported a preference for intelligent teaching technologies. Nurses relied more on instructions from senior physicians in clinical decision-making (χ^2=8.53, P=0.004) and experienced greater pressure related to time constraints (χ^2=7.18, P=0.007) and ineffective team collaboration (χ^2=12.73, P<0.001) compared to anesthesiologists. Nurses also placed greater emphasis on case realism (χ^2=8.01, P=0.005) and error tolerance (χ^2=10.29, P<0.001). Anesthesiologists were more inclined to base decisions on experience with similar previous cases (χ^2=5.70, P=0.017) and attached greater importance to timeliness of instructor feedback (χ^2=23.77, P=0.001) and compatibility between simulation equipment and real clinical devices (χ^2=21.71, P<0.001). Significant differences in teaching technology preferences between nurses and anesthesiologists were observed regarding team members' suggestions (χ^2=5.75, P=0.017), case realism (χ^2=5.06, P=0.025), and team role allocation and collaboration (χ^2=6.60, P=0.010). Multivariable analysis of nurse preference for intelligent teaching technologies showed a lower preference among charge nurses (odds ratio=0.49, 95%*CI*=0.25-0.94, P=0.030). **Conclusions** Differences exist between nurses and anesthesiologists in perioperative crisis decision-making and preferences for teaching technologies, with professional title identified as a key factor influencing nurse preference for intelligent teaching technologies. Integrating intelligent teaching technologies into simulation training may facilitate the development of personalized teaching strategies.

【**Key words**】 Crisis simulation training; Intelligent teaching; Nursing; Perioperative; Anesthesia

Fund program: 2022 Guangdong Province Continuing Education Quality Enhancement Project (JXJYGC2022GX265); Sun Yat-sen University Teaching Quality and Teaching Reform Project ([2026] No. 36-369 Items)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20260109-02249

围术期危机事件具有突发性强、进展迅速、风险巨大等特点，这要求手术室医护团队在时间紧迫的情况下迅速作出临床决策，其决策质量直接影响患者的临床结局[1]。危机模拟培训通过在安全可控的环境中重现高风险情境，让学习者能够在近乎真实的场景中进行事件识别与决策练习，已成为麻醉与围术期医学领域的重要教学手段。研究证实，模拟培训有助于提升医护人员应对围术期危机事件的技术与非技术能力，改善患者预后[2]。然而，当前培训模式仍存在局限：一方面，评估多依赖主观观察，客观且可量化的指标匮乏[3]；另一方面，培训内容缺乏针对不同专业角色认知特点与决策差异的差异性设计，影响了个体的学习效果[4]。随着教育信息化的推进，以及人工智能、虚拟仿真等技术的发展，智慧教学为培训过程的精准评估与个性化干预提供了新的契机[5]。目前，对医护人员在围术期危机模拟培训中的决策行为模式、压力反应特征，以及对智慧教学技术接受度的系统研究仍较为缺乏。为此，本研究以参与围术期危机模拟培训的医护人员为对象，分析护士与医生在危机模拟中的决策行为差异及对智慧教学技术的需求，探讨影响护士对智慧教学技术偏好的关键因素，旨在为围术期危机模拟培训的优化提供参考，推动智慧教学技术与危机模拟培训的融合，提升教学质量。

1　对象与方法

1.1　研究对象

单中心便利抽样，连续纳入 432 位参与中山大学附属第一医院围术期危机模拟培训的麻醉科护士、手术室护士和麻醉医生，受访者包括本中心职工，以及外单位的进修护士与医生，所有研究对象对本研究内容已知情同意。

1.2　研究方法

采用横断面问卷调查方法，研究方案已获本中心伦理委员批准（批号：中山一院伦审〔2025〕948 号）。2022 年 10 月至 2025 年 8 月，由麻醉科模拟教学组主导，以跨专业教育模式开展围术期危机模拟培训，参训人员包括麻醉科护士、手术室护士和麻醉医生。教学内容涵盖十类典型围术期危机情景：心博骤停、严重过敏反应、大出血、困难气道、恶性高热、支气管痉挛、苏醒延迟、引流管脱出、突发低氧需紧急再插管、术后躁动。每轮危机模拟培训

均设定明确教学目标，由麻醉学专家联合护理教学督导进行组织与设计，参训者须完成培训前后的测评、自我反思及小组汇报。该项目旨在提升医护人员的围术期危机管理与团队合作能力。

1.3　调查工具

基于麻醉危机资源管理（crisis resource management，CRM）理论与危机处理指南，并结合本中心专家意见，本研究自制调查问卷。参训者每完成1次危机模拟培训，便会被邀请填写问卷。问卷条目以国内外相关指南以及高保真模拟培训核心胜任力框架为理论依据，内容包括：①基础信息（如岗位类别、职称层级、从业年限等）；②临床决策（评估参训人员在典型危机情境下的决策认知情况）；③演练参与情况（记录各轮演练中承担的角色类型及频次等）。本研究的“智慧教学技术”，是指在围术期危机模拟培训中，以数字化、智能化手段为核心，支持情境重建、过程记录、及时反馈和个性化学习的教学技术形式；“传统教学技术”则指不依赖上述智能化手段，主要通过现场示教、口头讲评、纸质或经验性反馈开展的教学方式。

共发放问卷432份，回收有效问卷400份，回收有效率为92.59%。调查问卷Cronbach's α系数为0.95，具有良好信度。

1.4　统计学方法

通过“问卷星”平台收集数据，并使用SPSS 28.0进行统计学分析。对于调查对象的基本情况，采用频数和百分比进行描述；护士与医生之间的比较，采用卡方检验，检验水准α=0.05，若理论频数<5，则采用Fisher确切概率法检验。多选题条目按单项二分类变量分别统计分析，各条目独立比较，不开展多选题整体合并分析。构建多因素Logistic回归模型，分析影响护理人员智慧教学技术偏好的相关因素，给出各因素的比值比（odds ratio，OR）及其95%置信区间（confidence interval，CI）。所有检验均为双侧检验，检验水准α=0.05。

2　结果

2.1　调查对象一般情况

共纳入400名受访者。在“教学技术偏好”排序题中，若受访者将智慧教学技术里的高仿真模拟人实操和虚拟现实（virtual reality，VR）训练这2项，在9种学习方式中的排序列入前3位，则判定其“有智慧教学技术偏好”。超过半数的受访者（220人，55.00%）对智慧化教学技术有偏好（表1）。

表1　调查对象一般情况[n=400，例（%）]

类目	类别	人数
职业	麻醉医生	30（7.50）
	麻醉科/手术室护士	370（92.50）
职称	住院医生及以下，护理师及以下	48（12.00）
	主治医生，主管护理师	314（78.50）
	副高	32（8.00）
	正高	6（1.50）
从业年限（年）	<5	18（4.50）
	5~	165（41.25）
	11~	193（48.25）
	>20	24（6.00）
近2年参与围术期危机模拟培训次数（次）	1~2	180（45.00）
	3~5	120（30.00）
	6~10	100（25.00）
智慧教学技术	有偏好	220（55.00）
	无偏好	180（45.00）

2.2　医护人员围术期危机模拟临床决策

麻醉科/手术室护士与麻醉医生在智慧教学技术偏好方面，差异无统计学意义（χ^2=1.78，P=0.182）。在独立危机处置经验以及最需强化的培训环节方面，护士与医生的差异均无统计学意义（P>0.05）。在临床决策信息来源方面，护士更依赖“上级医师指示”（χ^2=8.53，P=0.004），麻醉医生则更倾向于依据“既往类似病例经验”（χ^2=5.70，P=0.017），其余决策信息来源的差异均无统计学意义（P>0.05）。在危机处置压力来源方面，护士对“时间紧迫性”（χ^2=7.18，P=0.007）和“团队协作不畅”（χ^2=12.73，P<0.001）的压力感受高于麻醉医生。在现有危机模拟培训短板认知方面，护士更关注“病例真实性”（χ^2=8.01，P=0.005）与“错误容忍度”（χ^2=10.29，P<0.001），而麻醉医生更重视“教员反馈及时性”（χ^2=23.77，P<0.001）和“设备兼容性”（χ^2=21.71，P<0.001）（表2）。

2.3　医护人员危机模拟培训教学技术偏好

基于围术期危机模拟临床决策，分析护士与麻醉医生在教学技术偏好上的差异。两者对智慧教学技术的偏好，在临床决策信息来源的“团队人员建议”项差异有统计学意义（χ^2=5.75，P=0.017），在现有危机模拟培训短板的“病例真实性”项差异有统计学意义（χ^2=5.06，P=0.025），在最需强化的培训环节的“团队角色分工与协作”项差异有统计学意义（χ^2=6.60，P=0.010）（表3）。

表 2　围术期危机模拟临床决策[例(%)]

类目	类别	护士(n=370)	麻醉医生(n=30)	χ^2值	P值
教学需求	智慧教学技术	200(54.05)	20(66.67)	1.78	0.182
	传统教学技术	170(45.95)	10(33.33)		
独立危机处置经验	经常独立处置	79(21.35)	6(20.00)	4.00	0.140
	偶尔独立处置(<5次/年)	158(42.70)	8(26.67)		
	无独立处置经验	133(35.95)	16(53.33)		
临床决策信息来源	患者生命体征	144(38.92)	10(33.33)	0.37	0.550
	指南/规范要求	155(41.89)	12(40.00)	0.04	0.840
	上级医师指示	149(40.27)	4(13.33)	8.53	0.004
	既往类似病例经验	140(37.84)	18(60.00)	5.70	0.017
	团队人员建议	152(41.08)	16(53.33)	1.71	0.190
围术期危机处置压力来源	时间紧迫性	239(64.59)	12(40.00)	7.18	0.007
	团队协作不畅	244(65.95)	10(33.33)	12.73	<0.001
	自身经验不足	235(63.51)	16(53.33)	1.23	0.260
	设备/药品缺失	225(60.81)	16(53.33)	0.65	0.420
	医患沟通风险	222(60.00)	16(53.33)	0.51	0.470
现有危机模拟培训的短板	病例真实性	254(68.65)	13(43.33)	8.01	0.005
	教员反馈及时性	69(18.65)	17(56.67)	23.77	0.001
	错误容忍度	244(65.95)	11(36.67)	10.29	<0.001
	与真实设备兼容性	73(19.73)	17(56.67)	21.71	<0.001
最需强化的危机模拟培训环节	罕见危机识别	201(54.32)	20(66.67)	1.71	0.190
	团队角色分工与协作	222(60.00)	18(60.00)	0.001	1.000
	药物剂量计算与使用	233(62.97)	20(66.67)	0.16	0.690
	应急设备操作熟练度	202(54.59)	20(66.67)	1.64	0.200
	危机后心理疏导	221(59.73)	14(46.67)	1.95	0.160

注：决策信息来源依赖偏好定义为是否排在前两位；现有危机演练短板定义为分数≤2。多选题条目按单项二分类变量方式分析，各条目独立进行组间比较。

表 3　医护人员危机模拟培训教学技术偏好[例(%)]

类目(多选题)	类别	人员	智慧教学技术	传统教学技术	χ^2值	P值
临床决策信息来源	患者生命体征(n=154)	护士(n=144)	75(52.08)	69(47.92)		0.109
		麻醉医生(n=10)	8(80.00)	2(20.00)		
	指南/规范要求(n=167)	护士(n=155)	84(54.19)	71(45.81)	0.08	0.779
		麻醉医生(n=12)	6(50.00)	6(50.00)		
	上级医师指示(n=153)	护士(n=149)	76(51.01)	73(48.99)		1.000
		麻醉医生(n=4)	2(50.00)	2(50.00)		
	既往类似病例经验(n=158)	护士(n=140)	79(56.43)	61(43.57)	0.01	0.944
		麻醉医生(n=18)	10(55.56)	8(44.44)		
	团队人员建议(n=168)	护士(n=152)	86(56.58)	66(43.42)	5.75	0.017
		麻醉医生(n=16)	14(87.50)	2(12.50)		
现有危机模拟培训的短板	病例真实性(n=267)	护士(n=254)	134(52.76)	120(47.24)	5.06	0.025
		麻醉医生(n=13)	11(84.62)	2(15.38)		
	教员反馈及时性(n=86)	护士(n=69)	40(57.97)	29(42.03)	0.14	0.708
		麻醉医生(n=17)	9(52.94)	8(47.06)		
	错误容忍度(n=255)	护士(n=244)	132(54.10)	112(45.90)		0.354
		麻醉医生(n=11)	8(72.73)	3(27.27)		
	与真实设备兼容性(n=90)	护士(n=73)	35(47.95)	38(52.05)	1.55	0.213
		麻醉医生(n=17)	11(64.71)	6(35.29)		

续表 3

类目（多选题）	类别	人员	智慧教学技术	传统教学技术	χ^2值	P值
最需强化的危机模拟培训环节	罕见危机识别（n=221）	护士（n=201）	110（54.73）	91（45.27）	1.72	0.189
		麻醉医生（n=20）	14（70.00）	6（30.00）		
	团队角色分工与协作（n=240）	护士（n=222）	129（58.11）	93（41.89）	6.60	0.010
		麻醉医生（n=18）	16（88.89）	2（11.11）		
	药物剂量计算与使用（n=253）	护士（n=233）	125（53.65）	108（46.35）	1.99	0.158
		麻醉医生（n=20）	14（70.00）	6（30.00）		
	应急设备操作熟练度（n=222）	护士（n=202）	102（50.50）	100（49.50）	0.66	0.417
		麻醉医生（n=20）	12（60.00）	8（40.00）		
	危机后心理疏导（n=235）	护士（n=221）	113（51.13）	108（48.87）	2.17	0.140
		麻醉医生（n=14）	10（71.43）	4（28.57）		

注：多选题条目按单项二分类变量方式分析，各条目独立进行组间比较；χ^2值未列出的数据使用Fisher确切概率法检验。

表 4　护士智慧教学技术偏好多因素分析（n=370）

类目		回归系数	标准误SE	Wald χ^2	OR（95%CI）	P值
职称	主管护理师	–0.72	0.34	4.55	0.49（0.25~0.94）	0.030
	副高	–0.75	0.79	0.90	0.47（0.10~2.22）	0.343
	护理师及以下[a]				1	
从业年限（年）	5~	–0.29	0.51	0.32	0.75（0.28~2.03）	0.569
	11~	–0.14	0.50	0.08	0.87（0.32~2.33）	0.778
	>20	0.74	0.68	1.18	2.10（0.55~7.99）	0.278
	<5[a]				1	
近2年参与麻醉危机演练次数（次）	1~2	–0.13	0.32	0.17	0.88（0.46~1.65）	0.680
	3~5	–0.24	0.30	0.65	0.79（0.44~1.41）	0.419
	5~10	0.29	0.32	0.80	1.34（0.71~2.52）	0.372
	0[a]				1	

注：Wald检验，参照使用a表示。

2.4　围术期危机模拟培训护士智慧教学技术偏好多因素分析

进一步以麻醉科护士和手术室护士是否具有智慧教学技术偏好为因变量的多因素Logistic回归分析结果显示，相较于初级职称，主管护理师智慧教学技术偏好较低（OR=0.49，95%CI=0.25~0.94，P=0.030）；从业年限、参与危机演练次数与智慧教学技术偏好无显著相关性（P>0.05）（表4）。

3　讨论

3.1　智慧教学技术在围术期危机模拟培训中整体认可但存在岗位差异

围术期危机事件管理是麻醉与围术期医学教育的核心内容之一，情景模拟培训作为该领域较为成熟的教学方式，已被广泛应用[6]。在模拟培训导师数量有限、教学时间紧张且危机事件发生率较低的现实情况下，如何在保证教学质量的同时提升培训效率，成为当前围术期危机模拟培训亟待解决的问题[7-8]。本危机模拟培训项目引入智慧教学技术，让其承担助教角色，应用于考评环节，借助电子化工具实现参训者自评、导师反馈以及数据整合分析，探索其在缓解传统模拟教学瓶颈方面的潜在作用。

既往研究显示，模拟培训对导师的专业能力和时间投入要求较高。一项全国性调查指出，81.75%的模拟培训导师认为自身仍需接受系统化培训，68.07%的导师反映教学时间不足[9]。此外，技术技能的有效掌握往往依赖高频重复练习，研究表明，以学习一项床旁超声技术技能为例，至少需完成33次重复训练才能达到95%的操作准确率[10]。高人力投入与有限教学资源之间的矛盾，客观上制约了围术期危机模拟培训的覆盖广度和训练深度。基于此，以提升效率、增强可及性、支持重复训练为目标的智慧教学技术，逐渐成为围术期危机模拟培训的重要发展方向[11]。

本研究结果显示，超过半数的受访者偏好在围

术期危机模拟培训中引入智慧教学技术，这提示该类技术在医护人员中具备一定的接受基础。与传统以现场操作、面对面讲评为主的教学模式相比，智慧教学更注重通过技术手段实现情境再现、过程记录和及时反馈，有望在一定程度上减轻导师在考评与反馈环节的工作负担[12]。国内已有实践表明，高仿真模拟人、虚拟现实及远程互动技术能够复现手术室与麻醉复苏室的临床情境，支持困难气道管理等关键技能训练，还可突破时空限制开展跨区域教学[13]。这提示，智慧教学技术并非要替代传统教学技术，而是对传统教学流程进行技术赋能与补充。

3.2　麻醉科护士和手术室护士教学技术偏好原因分析

本研究显示，护士与麻醉医生在整体智慧教学技术偏好上差异无统计学意义；但在部分具体维度上，护士对智慧教学技术的偏好显著低于医生。这一结果并不意味着护士对智慧教学技术持消极态度，而是可能反映出护士更看重真实性、团队氛围等学习体验。传统教学中的现场示教和导师及时反馈，在提供心理安全感、情绪支持方面更具优势。在智慧教学技术尚未充分具备这些优势的情况下，传统教学在当前情境中更易被护士接受[14]。

本研究进一步发现，智慧教学技术在不同岗位角色人员中的认可度和需求侧重点存在差异。在围术期危机处置中，护士更依赖上级医生的指令，其学习需求主要集中在高压情境下准确执行操作、减少操作的不确定性，而非进行复杂决策推演；同时，在模拟培训中，护士更易受时间压力和团队协作不畅的影响，对病例真实性不足和容错空间小更为敏感。因此，若智慧教学技术仅停留在知识呈现或技术演示层面，便难以充分满足护士在真实危机情境中的核心学习需求[15]。

在将“病例真实性不足”视为培训短板的受访者中，护士对智慧教学技术的偏好比例相对较低，这提示，模拟案例真实性的主观感知可能与护士的教学技术偏好相关。相比之下，麻醉医生更关注教学设备与临床器械的一致性以及反馈的及时性，其智慧教学技术偏好更侧重于技术性能提升与教学效率提高，该结果与潘嗣宁等[16]的研究结论一致。在“团队角色分工与协作”这一最需强化的培训环节中，护士虽普遍高度重视，但她们对智慧教学技术的偏好低于麻醉医生。结合护士在围术期危机模拟培训中更易感受到团队协作压力这一结果，这提示，现有智慧教学技术在多角色互动、沟通协调及情境决策等非技术技能训练方面的支持仍显不足。上述发现与刘丹丹等[17]的研究结果类同，若智慧教学技术未能有效缓解护士在真实危机情境中面临的协作与决策压力，护士可能难以充分感知其教学优势，从而在偏好选择上更倾向于传统教学技术。

3.3　职称差异提示智慧教学技术的阶段性进阶问题

多因素 Logistic 回归分析结果显示，与初级职称护士相比，主管护理师对智慧教学技术的偏好显著降低；而从业年限、近 2 年参与危机模拟培训的次数，与智慧化教学倾向无显著相关性。该结果表明，护士对智慧教学技术的偏好并非随临床经验或培训频次呈线性变化，而是可能呈现出与职业发展阶段相关的进阶特征[18]。

主管护理师在长期临床实践中，已形成较为稳定的操作模式与风险应对策略，判断时更依赖真实病例经验。因此，其对以标准化流程和虚拟情境为核心的智慧教学技术手段的接受程度，可能与自身既有经验相关。相比之下，初级护士在识别与处置危机事件过程中，对结构化支持、流程提示以及安全试错环境的需求更为突出，智慧教学技术对其更具吸引力[19]。这一发现提示，在围术期危机模拟培训中，智慧教学技术的设计与应用需充分考虑护士的职业发展阶段，实施分层、分目标的进阶教学安排，以提升不同职称层级护士的学习获得感。

3.4　对围术期危机模拟培训智慧教学技术应用的启示

综合本研究结果，在围术期危机模拟培训中，智慧教学技术的应用应由单纯的技术导向，转向以护理岗位需求为核心的情境与角色导向设计。对护士而言，运用智慧教学手段的关键不在于技术复杂程度，而在于其能否真实还原临床高压危机情境、提供合理的容错空间，并强化医护协作体验[20]。

未来，围术期危机模拟培训的智慧教学技术设计与应用，建议从以下方面优化：一是提高模拟案例的情境真实性和复杂度，防止智慧教学技术削弱临床真实感；二是强化多角色协同与沟通模块的设计，针对护士在团队协作中的主要压力来源进行回应；三是结合职称层级，实施分层智慧化培训路径，提升对不同阶段护士学习的针对性和有效性。通

过以上举措，能更好地发挥智慧教学技术在护理围术期危机模拟培训中的支持作用[21]。

本研究的不足之处在于：其一，本研究为横断面调查，智慧教学技术偏好是基于受访者主观选择得出的，未结合实际培训干预效果进行验证；其二，研究对多选题条目采用单项分析方式，未对条目间的相关性进行建模分析，该方法主要用于描述不同因素与教学技术偏好的关联特征，而非进行因果推断；其三，麻醉医生样本量相对较小，这可能降低部分组间比较的统计效能。未来研究可结合纵向干预设计，进一步评估不同智慧教学技术对麻醉科/手术室护士围术期危机处置能力的教学效果。

4　结语

综上，智慧教学技术能够针对受训者的学习需求，为围术期危机模拟培训提供补充。医学教育学专家应根据不同专业学习者的认知特点，积极将智慧教学技术融入模拟培训中，并制定个性化的虚实结合教学策略。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　谭嘉裕：实施研究、分析数据、撰写文章；郭隽英：组织研究、收集数据；冯霞、龚凤球、杨璐：对文章的知识性内容作批评性审阅；杨达雅：技术指导、行政支持；刘家欣：分析数据、修改文章

参考文献

[1] Burnett GW, Goldhaber-Fiebert SN. The role of simulation training in patients' safety in anaesthesia and perioperative medicine [J]. BJA Educ, 2024, 24(1): 7-12. DOI: 10.1016/j.bjae.2023.10.002.

[2] Elendu C, Amaechi DC, Okatta AU, et al. The impact of simulation-based training in medical education: a review [J]. Medicine, 2024, 103(27): e38813. DOI: 10.1097/MD.0000000000038813.

[3] Fleet A, Kaustov L, Belfiore EB, et al. Current clinical and educational uses of immersive reality in anesthesia: narrative review [J]. J Med Internet Res, 2025, 27: e62785. DOI: 10.2196/62785.

[4] Bouchez T, Cagnon C, Hamouche G, et al. Interprofessional clinical decision-making process in health: a scoping review [J]. J Adv Nurs, 2024, 80(3): 884-907. DOI: 10.1111/jan.15865.

[5] Fazlollahi AM, Bakhaidar M, Alsayegh A, et al. Effect of artificial intelligence tutoring vs expert instruction on learning simulated surgical skills among medical students: a randomized clinical trial [J]. JAMA Netw Open, 2022, 5(2): e2149008. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.49008.

[6] Wang W, Gao L, Lin Y, et al. Virtual reality is emerging training applications for anesthesia simulation [J]. Eur J Med Res, 2025, 30(1): 768. DOI: 10.1186/s40001-025-03054-9.

[7] 孙天宇，徐建军，刘春红，等. 多模块插件式围术期应急事件训练系统的研究[J]. 中国继续医学教育，2021，13(32)：55-59. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2021.32.014.

[8] Pajor M, Xie N, Podolej G. Medical student education simulation competitions [J]. Clin Teach, 2023, 20(1): e13547. DOI: 10.1111/tct.13547.

[9] 姚媛媛，唐碧云，韩紫芯，等. 基于导师视角的情境模拟教学在围术期医学教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志，2026，25(1)：57-63. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250608-02124.

[10] 中华医学会麻醉学分会气道管理学组，广东省中西医结合学会气道管理专业委员会，广东省临床医学学会气道管理医联体，等. 围术期胃超声评估专家共识(2025 版)[J]. 临床麻醉学杂志，2025，41(11)：1219-1223.

[11] Ali S, Devabalan Y, Gao C, et al. Multidisciplinary high-fidelity simulation training for the management of laryngospasm following general and local anesthetic procedures [J]. Cureus, 2025, 17(10): e95041. DOI: 10.7759/cureus.95041.

[12] 姚文龙，李立，肖静，等. 医学情境模拟教学中模拟参与者的角色效能与技巧运用[J]. 中华医学教育探索杂志，2025，24(6)：771-776. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240611-02048.

[13] 张娜，吴玥，唐希，等. 麻醉危机管理培训的研究及应用进展[J]. 中国毕业后医学教育，2025，9(2)：103-107. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2025.02.006.

[14] Huai P, Li Y, Wang X, et al. The effectiveness of virtual reality technology in student nurse education: a systematic review and meta-analysis [J]. Nurse Educ Today, 2024, 138: 106189. DOI: 10.1016/j.nedt.2024.106189.

[15] 邹玉萍，黄珊珊，王思平，等. 数字驱动护理教育数字化转型的态势分析与策略研究[J]. 继续医学教育，2025，39(7)：93-97. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2025.07.021.

[16] 潘嗣宁，韦秋凤，钟妤. 虚拟仿真模式教学对提高麻醉住培医生临床思维能力的思考[J]. 科技风，2025(1)：46-48. DOI: 10.19392/j.cnki.1671-7341.202501016.

[17] 刘丹丹，夏道林，倪杨，等. 危机资源管理模拟教学培训在 N0-N1 级麻醉护士急救能力培训中的应用[J]. 现代医学，2025，53(增刊1)：140-145. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7562.2025.z1.031.

[18] 李宛书. 医学生职业生涯规划与就业指导实践[J]. 中国就业，2025(11)：102-103. DOI: 10.16622/j.cnki.11-3709/d.2025.11.031.

[19] 李洪艳，陈保云，张元红，等. 基于能级进阶模式的护士分层培训路径的应用[J]. 循证护理，2023，9(7)：1228-1231. DOI: 10.12102/j.issn.2095-8668.2023.07.016.

[20] 何绮霞，朱艳雯，陈翠平，等. Miller 金字塔教学法在麻醉危机演练中的应用研究[J]. 中国继续医学教育，2024，16(17)：52-55. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2024.17.012.

[21] 郭勇，吕雅倩. 人工智能时代教学自由的危机与限度[J]. 教育理论与实践，2025，45(31)：51-57. DOI: 10.3969/j.issn.1004-633X.2025.31.007.

（收稿日期：2026-01-09）

（本文编辑：兰明娟）