

Construction of simulated teaching system for perioperative management of cardiovascular interventional therapy in standardized training center for resident physicians

Kui Zhu Jiangtao Zhao*

First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

Standardized residency training serves as a crucial component in enhancing clinicians' professional competencies. Cardiovascular interventional perioperative management presents high-risk scenarios with technical complexity, demanding exceptional operational proficiency and emergency response capabilities from physicians. While traditional clinical teaching methods have limitations, the development of simulation-based educational systems can effectively address these shortcomings. Highly realistic training environments not only reduce practical risks but also improve training efficiency. This study explores the establishment of a simulation-based teaching system for cardiovascular interventional perioperative management through analysis of pedagogical needs, design of simulation platforms, curriculum development, faculty team building, and evaluation mechanism refinement. The proposed framework aims to provide systematic and standardized training solutions for residency programs, combining theoretical knowledge with practical application to enhance physicians' perioperative management skills and clinical decision-making abilities in interventional procedures. These findings offer valuable references for standardizing perioperative management training in cardiovascular interventional medicine.

Keywords

standardized training of resident physicians; cardiovascular; interventional therapy; perioperative management; simulated teaching

住院医师规范化培训中心血管介入治疗围术期管理模拟教学体系构建

朱揆 赵江涛*

郑州大学第一附属医院, 中国·河南 郑州 450000

摘要

住院医师规范化培训是提升临床医师专业技能的重要环节, 心血管介入治疗围术期管理风险高且技术含量高, 对医师操作和应急处理能力要求极高。传统临床教学存在不足, 构建模拟教学体系可有效弥补, 高度仿真的训练环境能够降低实操风险并提高培训效率。本文从教学需求分析、模拟平台设计、课程体系开发、师资队伍建设和评估机制完善等方面探讨心血管介入治疗围术期管理模拟教学体系构建, 旨在为住院医师规范化培训提供系统化、标准化教学方案, 通过理论结合实践提升住院医师介入治疗围术期管理技能和临床决策能力, 为心血管介入治疗围术期管理规范化培训提供参考。

关键词

住院医师规范化培训; 心血管; 介入治疗; 围术期管理; 模拟教学

1 引言

血管介入手术因具有创伤小、疗效好、恢复快的优点而被广泛应用于血管疾病的治疗中^[1]。然而, 目前医学院校在心血管介入围术期管理教学方面却相对滞后。现有的

教学方法不利于学生临床操作技能的培养, 制约了血管介入手术的推广与发展。模拟教学(simulation-based medical education, SBME)通过对医学技术、患者和临床场景进行模拟, 使受训者可以在安全的环境中反复练习, 有利于操作技能的提高, 现已成为医学教育发展的趋势^[2]。本文探讨心血管介入治疗围术期管理模拟教学体系的构建, 从教学需求、平台设计、课程开发、师资建设、评估机制等方面提出系统性方案以提升住院医师临床技能和综合素质, 推动心血管介入治疗围术期管理规范化培训的发展。

【作者简介】朱揆(1989-), 男, 中国河南商城人, 硕士, 主治医师, 从事心血管内科学研究。

【通讯作者】赵江涛(1987-), 男, 中国河南延津人, 硕士, 副主任医师, 从事心血管内科学研究。

2 心血管介入治疗围术期管理模拟教学的必要性

2.1 传统临床教学的局限性

介入治疗围术期管理操作风险较高,住院医师很难在真实患者身上充分练习。而传统“师徒式”教学靠实际病例,但患者病情不同,操作机会少,初学者在真实手术中失误可能造成严重后果。并且临床工作节奏快教学时间少,住院医师难系统掌握技术细节,培训效果不同,急需一种更安全可控的教学模式,弥补传统临床教学的不足。

2.2 模拟教学在介入治疗围术期管理中的优势

高仿真模拟设备或者虚拟现实技术为住院医师提供了近乎真实手术环境的训练平台,使住院医师能在无风险的情况下反复练习操作技巧^[3]。且模拟教学可定制不同难度手术场景的训练,让医师能逐步掌握从基础到高级的介入技术。模拟系统还会记录操作数据,利于客观评估学习效果,还能即时反馈来帮医师纠错,提升学习效率,这种教学模式既降低了医疗风险,又优化了培训资源利用。

2.3 规范化培训的迫切需求

新技术和新器械不断涌现,住院医师需要掌握更复杂操作流程与更精准决策能力,但传统培训模式难以满足需求,导致部分医师独立操作时经验和信心不足^[4]。建立规范化培训体系能让每位住院医师接受系统、标准训练,提升整体医疗质量。其中模拟教学是规范化培训的重要部分,可提供标准化、量化的训练内容,确保培训一致有效,为心血管介入治疗围术期管理人才培养打坚实基础。

3 心血管介入治疗围术期管理模拟教学体系的构建原则

3.1 以临床需求为导向

构建心血管介入治疗围术期管理模拟教学体系,需要坚持以临床需求为导向这一基本原则。即教学内容设置贴合临床实际,针对不同层级医师工作中的技术难点与常见问题设计。课程开发时要调研临床一线医师工作需求,收集典型病例和常见并发症场景以确保模拟训练解决临床实践关键问题。而且介入技术不断发展,模拟教学内容也需要与时俱进,及时将新技术、新器械操作培训纳入其中,使得住院医师掌握前沿临床技能,满足现代心血管介入治疗围术期管理发展需求。

3.2 注重真实性与可重复性

模拟教学体系的核心价值在于真实性和可重复性,硬件设备的选择需要采用高度仿真的模拟器材,才能保证操作手感、影像特征等关键要素与真实手术环境高度一致^[5]。软件开发要运用先进的虚拟现实技术,构建出具有真实血流动力学特征的病例模型,以使学员有接近真实手术的视觉和操作体验。模拟系统还需要保证训练过程可重复,学员能针对特定技术难点反复练习,通过多次训练将正确操作模式固定下来,最终达到熟练掌握操作技能,培养临床思维的目的。

3.3 分层分级培训设计

要确保教学效果,分层分级培训设计是关键策略。由于住院医师年资和技能水平不同,要为他们设计循序渐进的课程体系。初级培训阶段重点放在基础导管操作、影像判读等核心技能的培养上;中级阶段可将常见病变处理、简单并发症应对等临床场景加进来;高级阶段则将复杂病变处理、危急情况抢救等高阶能力训练作为侧重点。每个培训阶段都要设立明确的技能考核标准,只有当前阶段评估通过才能进入更高层次培训。

4 心血管介入治疗围术期管理模拟教学平台的设计与实现

4.1 精准匹配临床需求的硬件配置方案

临床手术室标准配置应是心血管介入围术期管理模拟教学平台硬件选型优化设计的依据,要重点考虑血管造影模拟系统、介入导管操作平台和生理监测设备的集成。导管操作系统作为核心设备,要有得力反馈功能,才能真实模拟出经皮冠状动脉介入治疗围术期管理中导管推送、旋转等精细操作手感。配套的血管造影模拟系统,要支持多角度投照和实时影像采集功能,从而让学员有和在真实 DSA 机房一样的操作体验。平台还需整合生命体征监测系统以模拟手术时患者血压、心率等关键指标的变化,借此培养学员手术过程中的综合判断能力。

4.2 虚拟现实技术构建沉浸式训练环境

在心血管介入围术期管理教学中,现代虚拟仿真技术起到了关键的作用,三维建模和实时渲染技术能将冠状动脉解剖结构精确重建。虚拟血流系统以流体动力学算法开发而成,可模拟不同狭窄程度下血流动力学的改变,为学员真实的影像学表现。学员通过触觉反馈技术,能感受导管经过病变部位时阻力的改变,从而增强操作训练的真实感。人工智能技术一引入虚拟病例,可依据学员操作实时调整病情演变模拟各种可能的并发症场景。这种虚拟训练环境高度仿真,不仅突破了传统教学时间和空间的限制,还能用数据记录和分析功能,为教学评估提供客观依据。

4.3 结构化病例库支撑系统化教学

教学质量得以保证的重要基础是完善的模拟病例库,要涵盖从简单到复杂的各类临床场景。病例需基于真实临床数据设计,将典型教学案例经标准化处理形成,包含稳定型冠心病、急性冠脉综合征等常见病种。每个病例要有完整的病史资料、影像学数据和预期操作流程,并且设置多个决策点,这样才能培养学员的临床思维能力。病例库要分级分类管理,按照操作难度和复杂程度系统编排,以便教学需求一来就能快速检索和调用。病例库结构化设计不仅为规范化培训提供了统一标准,还能支持个性化教学和考核评估。

5 心血管介入治疗围术期管理模拟课程体系的开发

5.1 夯实基础的核心技能培养路径

整个课程体系将基础技能培训模块作为基石,系统性

地培养学员的器械操作能力和影像解读能力。课程从导丝操控、导管塑形最基础的技术开始,让学员经渐进式训练掌握标准化操作流程。重点培养学员对血管解剖结构的认知能力、规范造影剂使用原则、建立辐射防护意识。该模块运用“示范-练习-反馈”闭环教学模式,通过大量重复性训练帮学员建立正确的肌肉记忆。并且融入医学人文教育,强调患者安全理念和医患沟通技巧,从而为后续高级培训打下坚实基础。

5.2 复杂病变处理的进阶训练方案

已有一定基础的学员是高级技术操作模块针对的对象,该模块重点提升学员处理复杂冠脉病变的专业能力。课程内容包括分叉病变、慢性完全闭塞病变等高难度技术的模拟训练,以及血管内超声、光学相干断层扫描等辅助技术综合应用的教学。设置不同解剖变异和病变特征的临床场景,以培养学员制定个体化治疗方案的能力。该模块特别强调手术策略的优化选择,引导学员在模拟操作中权衡各种技术的适应证和风险收益比,并且将循证医学理念融入训练过程,要求学员基于最新指南和临床证据做出治疗决策以培养批判性思维能力。

5.3 危急场景下的综合应对能力培养

应急处理与团队协作模块将真实手术中的突发状况拿来模拟,重点训练学员的快速反应与团队配合能力。其课程设计涵盖导管室急救流程、严重并发症处理等高风险场景,包括冠脉穿孔、无复流现象等危急情况的标准化处理。利用高仿真模拟人加上虚拟现实技术,创造出逼真的急救环境,学员需在有时间压力的情况下完成诊断决策和抢救操作。

6 师资队伍建设与教学能力提升

6.1 高标准严要求的师资遴选机制

模拟教学师资的选拔应当建立严格的双重能力评价体系,候选者既要有丰富的心血管介入围术期管理临床经验,也要考察其教学能力和沟通技巧。临床骨干要关注其教学热情和培养新人的想法;建立多维度评估流程,包含理论考核、操作演示、模拟授课等环节,以确保选拔出的师资既能精通专业技术又善于传授知识;定期对师资能力进行评估,并建立动态调整机制,以充分地保证教学团队的整体水平。

6.2 系统化的师资发展支持体系

师资培训与考核机制需要构建持续性的专业发展平台,通过定期 workshop、教学沙龙等形式,更好地提升教师教学技巧。建立规范的包含模拟教学理论、教育心理学应用、现代教育技术等内容的培训课程体系,还要实施纳入教学质量、学员评价等指标的客观的绩效考核制度。鼓励师资参与国内外教学交流活动、支持模拟教学相关研究的开展,以促进教学经验与创新方法的分享。建立教学成果奖励机制,且将职业发展与教学表现挂钩,以更好地提升师资教学积极性。

6.3 临床实践与模拟教学的有机融合

临床与模拟教学的结合策略中特别强调理论联系实际的教学理念,要求教师能够将真实病例经验融入模拟教学,并建立临床病例与模拟训练的映射机制,将典型病例转化成教学案例。而且师资被鼓励在临床带教时引用模拟教学成

果,以形成“模拟-临床-再模拟”的良性循环。还需要定期组织临床专家参与模拟课程设计,以便教学内容与临床实践同步更新。

7 模拟教学评估与反馈机制的完善

7.1 客观量化的技能评价标准体系

要建立起细化的评价指标体系,采用国际通用的客观结构化临床考核(OSCE)模式设计涵盖操作流程、决策能力、团队协作等多维度的评分量表。进入自动化评估技术,并用运动追踪、力反馈数据等客观参数量化操作质量。考核标准要分层建立,以与不同培训阶段的预期目标相对应,从而保证评价有针对性又公平。

7.2 全面立体的教学质量监控系统

建立多维度评估体系,就需要将过程性评价和终结性评价整合起来,以让教学质量形成完整的闭环。除了传统的技能操作考核,还应加上临床思维能力、医学人文素养等软性指标的评估。采用360度评估法收集学员自评、教师评价、同行互评等多方反馈,利用学习分析技术追踪学员训练数据,找出学习过程中的薄弱环节。建立评估数据库,通过纵向比较分析教学效果的变化趋势,从而为课程优化提供数据支持。

7.3 促进教学质量持续提升的反馈机制

反馈与持续改进机制强调形成性评价的应用,建立及时且有效的双向沟通渠道,设计有结构的反馈流程让学员得到具体、可操作的改进建议。通过“反馈-改进-再评估”循环模式实现学员的渐进式提升,建立教学问题快速响应机制,收集整理师生的反馈意见,并定期召开教学质量分析会。将评估结果与课程更新机制挂钩形成,以评促改的良性循环。

8 结语

综上,通过高度仿真的模拟环境和分层分级的课程设计,住院医师能够在安全可控的条件下反复练习,逐步掌握心血管介入治疗围术期管理的核心技术。未来,随着虚拟现实、人工智能等技术的发展,模拟教学体系将更加智能化、个性化,为心血管介入治疗围术期管理的规范化培训提供更强有力的支持。这一体系的推广与应用,不仅能够提高住院医师的临床胜任力,还能为患者安全和技术创新奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 余淑铭,胡圆圆,石兰兰. 循证护理联合预见性护理在心血管介入治疗患者中的应用研究[J].慢性病学杂志, 2025, 26 (05): 770-772+776.
- [2] 刘涵博,来集富,吴昊,等. 基于3D打印技术的模拟教学在血管介入教学中的应用[J].中国继续医学教育, 2024, 16 (22): 105-109.
- [3] 扈彩霞,赵鹏,臧子睿,等. 肿瘤外周血管介入手术模拟训练系统在进修医生教学培训中的应用[J].数理医药学杂志, 2023, 36 (12): 950-954.
- [4] 成德雷,周春泽,董丽,等. 情景模拟式微课在介入医学外周血管疾病住院医师规培中应用[J].安徽医学, 2022, 21 (05): 100-102.
- [5] 刘一人,陈超,佟铸,等. 外周血管介入模拟训练系统在进修医生培训中的应用[J].中国医药导报, 2021, 18 (01): 56-59.