

# Study on the application of mixed reality technology in teaching anesthesia care for painless gastroscopy and endoscopy in the elderly

Yangsen He

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

## Abstract

With the intensification of population aging, the demand for painless gastroenteroscopy among elderly patients is growing, placing higher demands on the professional skills of anesthesiologists and nursing staff. Traditional training methods have drawbacks such as high operational risks and limited practical opportunities. Mixed Reality (MR) technology can provide interactive scenarios that blend virtual and real elements, offering innovative solutions for anesthesiology and nursing training. Through highly realistic, repeatable immersive training, it effectively enhances nurses' understanding of the physiological characteristics of elderly patients and their precision in anesthesia coordination, providing a safe and efficient new approach for high-risk medical procedures. This paper explores the application value of MR technology and proposes corresponding strategies to fully leverage its potential in improving the quality of nursing education in painless gastroenteroscopy anesthesia care for the elderly.

## Keywords

mixed reality technology; auxiliary teaching; painless gastroscopy and endoscopy for the elderly; anesthesia nursing; training

# 混合现实技术辅助教学在老年无痛胃肠镜麻醉护理培训中的应用研究

赫阳森

郑州大学第一附属医院, 中国 · 河南 郑州 450000

## 摘要

随着人口老龄化加剧,老年患者无痛胃肠镜需求日益增长,对麻醉护理人员的专业技能提出了更高要求。传统培训模式存在操作风险高、实践机会少等缺点,混合现实(MR)技术可以提供虚实融合的交互场景,能为麻醉护理培训提供创新的解决办法,通过高仿真、可重复的沉浸式训练,有效提升护理人员对老年患者生理特点的认知以及麻醉配合精准度,为高风险医疗操作培训提供安全高效的新途径。本文探讨混合现实技术的应用价值,并提出相应的应用对策,充分发挥混合现实技术在老年无痛胃肠镜麻醉护理培训中提升护理教学质量方面的应用价值。

## 关键词

混合现实技术; 辅助教学; 老年无痛胃肠镜; 麻醉护理; 培训

## 1 引言

随着麻醉护理队伍的迅速发展壮大,相较于麻醉护理发展较为成熟的国家和地区,国内目前缺乏完善的人才培养、考核和认证体系,麻醉护理发展仍处于探索阶段。麻醉护理专业的应急情况多、工作面广等特殊特性决定了麻醉护理应走专科化培训的道路。近年来我们不断探索数字医学技术在临床教学中的应用,希望借助先进的数字医学技术解决临床教学中的突出问题,现将混合现实技术(Mixed Reality, MR)应用到老年无痛胃肠镜麻醉护理培训中,挖掘应用价

值,并提出相应的应用对策。

## 2 混合现实技术及其辅助教学的应用价值

### 2.1 混合现实技术

虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术融合演进形成混合现实(Mixed Reality, MR)技术,计算机视觉、空间定位、人机交互等技术能将虚拟数字信息和现实世界动态结合起来,形成虚实交融的交互环境。

混合现实技术的核心特征是能让真实物体和虚拟对象实时互动,且允许用户用诸如手势、语音等自然方式操作。其技术框架主要有环境感知、三维注册、虚实融合、交互反馈四大模块,硬件上混合现实技术需依靠头戴式显示设备或

【作者简介】赫阳森(1991-),女,中国河南郑州人,本科,主管护师。

移动终端并结合深度摄像头、惯性测量单元（IMU）等传感器，以精准识别物理空间并锚定虚拟内容。软件方面靠同步定位与地图构建、空间锚点等技术，保证虚拟模型在真实场景中稳定呈现。按照虚实融合的程度，MR可分成增强现实（AR），即虚拟内容叠加在现实上、增强虚拟（AV）即把现实元素嵌入虚拟环境以及完全混合几种形态。

混合现实技术在医疗、教育、工业等领域得到了广泛应用，在医疗培训方面尤其如此。能构建高度仿真的手术场景或者解剖模型，为多模态交互训练提供支持，让学习沉浸感与操作安全性大幅提升。相对而言，VR是完全封闭的，AR只是简单叠加，而混合现实技术不同，在保留现实环境的同时还能实现深度交互，这使其成为连接物理世界和数字世界的关键技术桥梁。

## 2.2 混合现实技术辅助教学的应用价值

### 2.2.1 提升学习沉浸感与认知理解

虚实结合的混合现实技术创造出高度仿真的学习环境，使学习者能在三维空间直观观察、操作和体验抽象或复杂的知识内容。传统教学靠文字、图片或者二维视频，很难充分展现动态过程或者空间结构。混合现实技术却能以立体交互形式呈现解剖模型、机械结构、化学反应等内容，以增强学习者的空间感知能力。例如医学生借助MR设备既能观察虚拟人体器官的层次结构，又能做模拟解剖练习，这种沉浸式体验让知识的理解和记忆深刻许多。并且混合现实技术能让学习者突破传统教学的物理限制，从不同角度观察对象，微观或者宏观视角也能被看到，使抽象概念具象化，提高学习效率和深度。

### 2.2.2 增强实践操作能力与安全性

传统培训常常依靠实体模型或者真实设备，其中存在成本高、风险大、训练机会少等问题。混合现实技术能提供可重复、可逆的虚拟操作环境，让学习者在无风险的环境下反复练习复杂技能。例如外科医生可在MR模拟环境做手术演练，系统会实时反馈操作准确性以帮助手法调整，机械维修人员也能通过MR模拟拆装高价值设备，避免因操作失误造成损失。这种训练模式既安全又能降低教学成本，还能大幅提升学习者的操作熟练度和应变能力，使其在实际应用时更加自信精准。

### 2.2.3 促进协作学习与个性化教学

混合现实技术支持多用户协同交互，不同地点的学习者或教师可在同一虚拟场景中实时协作，从而突破传统课堂的时空限制。诸如，在现实中，医学团队能一起参与虚拟手术演练并实时讨论操作步骤；工程专业学生可协作搭建虚拟建筑模型，并即时调整设计方案。另外，混合现实技术能依据学习者的进度与能力提供自适应教学内容，如智能调整训练难度、推送个性化学习资料等，以满足不同层次的学习需求。这种教学模式很灵活，不但能提高团队协作能力，还能优化教学资源分配，使教育变得更高效更公平。

## 3 传统教学模式下的麻醉护理培训存在的不足

### 3.1 实践操作机会有限，技能熟练度不足

传统麻醉护理培训主要依赖理论授课和模拟器械操作的方式，但真实临床环境复杂高危，学员很难获得充足的实践机会。而且麻醉护理有精准给药、生命体征监测、应急情况处理等要求很高的操作，仅仅依靠书本知识或者简单模型练习，难以培养扎实的临床能力。在真实手术或者检查中，学员大多只能观察，实际操作机会少、技能熟练度不够，再加上考虑患者安全培训时不许有失误，学员缺乏试错空间，进一步限制了实践能力的提升。传统教学模式容易让学员面对真实病例时紧张，影响操作准确性和应变能力。

### 3.2 缺乏真实病例的多样性，应对复杂情况能力薄弱

麻醉护理的对象有着不同年龄、体质和病情，老年患者尤其如此，他们大多伴有多种基础疾病且对麻醉药物反应的差别较大。传统教学模式常以标准化案例讲解，难以覆盖临床千变万化的实际情况。所以学员在培训时接触的案例比较单一，特殊病例判断和处理能力得不到充分锻炼。例如老年患者可能有循环抑制、呼吸代偿能力下降等复杂状况，传统模拟训练很难真实重现这些生理变化，进而学员实际临床应对时会缺乏经验。因此，麻醉护理人员独立工作时会因经验欠缺影响患者安全，这些都是传统教学模式的局限所致。

### 3.3 培训反馈滞后，难以实现精准改进

传统麻醉护理培训的评估以理论考试和模拟操作考核为主要方式，缺乏实时、客观的数据反馈。学员操作过程中如给药速度、剂量计算或者器械使用方式等细节错误，会无法被及时发现与纠正。并且教师指导往往依靠主观观察，学员操作精准度和反应速度难以量化分析。由于这种反馈机制滞后，学员训练时不能快速调整改进而学习效率低。现代混合现实或高仿真模拟系统等技术则不同，能提供实时数据监测和智能分析，有助于学员精准优化操作流程，传统教学模式在这方面的不足限制了培训效果进一步提升。

## 4 混合现实技术辅助教学的应用方案设计

### 4.1 虚实融合的沉浸式训练环境构建

高精度三维建模和空间定位技术被混合现实技术用来构建与真实胃肠镜室完全一致的虚拟操作环境，该系统整合老年患者特有的生理参数模型和药物反应数据库，可以真实模拟不同健康状况的老年患者在麻醉过程中的生命体征变化。借助混合现实技术应用到的头显设备，护理人员可同时观察真实操作空间和叠加的虚拟信息，从而实现器械操作、药物配置与患者监测的无缝衔接。这种沉浸式环境突破传统模拟训练的空间限制，使学员能够在高度仿真的场景中反复练习关键操作步骤，显著提升培训的精准性和安全性。

### 4.2 智能化老年生理特征模拟系统

模拟系统内置针对老年患者特殊生理衰退特征的智能生理参数动态模型，学员一旦有操作行为，系统就能实时

生成符合老年病理生理特点的生命体征变化。例如心血管系统反应迟滞、呼吸代偿能力下降等典型特征。并且系统靠机器学习算法就能自动调整不同年龄段、不同基础疾病状态的模拟参数,从而呈现多样化临床情境。护理人员能借助这种智能模拟深入理解老年患者对麻醉药物的特殊反应规律,培养针对性地观察判断能力和个性化处理技巧。

#### 4.3 模块化专业技能培训体系

在混合现实技术系统中,应在其中采用模块化的设计思路,复杂的麻醉护理流程由此分解成可独立训练的技能单元。其中,基础模块涵盖静脉通路建立、监护设备连接等常规操作;进阶模块训练靶控输注、困难气道处理等专业技术;综合模块模拟完整麻醉流程管理。每个模块都有明确的操作标准和评估指标,学员可依据自身水平选择适当的训练内容和难度级别。这种模块化设计在保证培训系统性的同时提供个性化学习路径,有效提升了培训的针对性和效率。

#### 4.4 实时多维度地操作评估反馈

混合现实技术辅助教学系统内置传感器与算法,实现操作过程的全程监测和即时评估。空间定位技术能精确捕捉器械操作的轨迹和力度,生理参数模拟系统记录学员的处置反应时间,人工智能算法分析操作流程的合理性。训练时系统以视觉提示、触觉反馈和语音指导等提供实时纠错,训练结束后会生成包含操作准确性、流程完整性和应急反应速度等维度的详细评估报告,有助于学员客观认识自身技术短板,达成精准化的技能提升。

#### 4.5 协同化团队训练模式

在方案设计的过程中,应采用多用户协同训练功能,得以支持麻醉护士、内镜医师等不同角色在虚拟环境中开展团队配合演练。系统模拟真实的医疗团队工作场景,涵盖器械传递、信息通报、紧急情况协同处置等关键协作环节。经由角色扮演与情景演练,培养团队成员间默契配合的能力和标准化沟通模式。这种协同训练模式除提升个人专业技能外,更关键的是培养团队整体应对老年患者复杂情况的能力,有助于实际工作中安全高效团队合作的实现。

### 5 混合现实技术辅助教学在老年无痛胃肠镜麻醉护理培训中的应用效果分析

#### 5.1 显著提升操作技能掌握效率

混合现实技术营造出的沉浸式训练环境,学员可于高度仿真场景中借由虚实结合反复练习麻醉护理操作,将抽象理论知识转化成可视化实践体验。系统提供实时操作反馈与错误纠正机制,学员凭此快速掌握给药剂量控制、生命体征监测等关键技能要点。与传统教学相比,学员能在无风险环境积累大量临床经验,从而使技能熟练所需的时间周期大幅

缩短。

#### 5.2 有效增强应急处理能力

混合现实系统针对老年患者麻醉时常见的心血管事件、呼吸抑制等突发状况设计多层次应急训练模块。通过模拟不同严重程度的临床危机场景,培养学员快速识别异常体征和规范处置的能力。这种基于真实场景的反复演练,让学员建立起系统临床思维模式,从而在实际工作中面对突发状况能保持冷静合理应对。

#### 5.3 全面优化教学评估体系

混合现实技术实现了混合培训过程的全方位数据采集和量化分析,并构建起多维度的教学评估模型。学员对于每个操作环节的完成质量、时间效率和流程规范性被系统自动记录,且经大数据分析生成个性化的能力评估报告。这种客观化的评估方式,克服了传统主观评价的局限性,从而使教师能够精准识别每位学员的技术薄弱点。

### 6 总结

混合现实技术在医学教学中有着显著的应用价值,能够提升学习沉浸感与认知理解,增强实践操作能力与安全性,促进协作学习与个性化教学。当前传统教学模式下的麻醉护理培训存在诸多的不足,主要包括实践操作机会有限,技能熟练度不足;缺乏真实病例的多样性,应对复杂情况能力薄弱;培训反馈滞后,难以实现精准改进。基于此,通过构建虚实融合的沉浸式训练环境,设计智能化老年生理特征模拟系统等,设计出混合现实技术辅助教学的应用方案,并经过评估得出具体的应用效果,主要为显著提升操作技能掌握效率,有效增强应急处理能力,全面优化教学评估体系。未来将进一步优化人机交互设计,以期能找出适合各阶段麻醉护理人员培训的教學方法,为以后麻醉专科护理培训提供参考。

#### 参考文献

- [1] 孙红,王艳华. 无痛胃肠镜麻醉患者优质护理应用效果[J]. 中国城乡企业卫生, 2025, 40 (05): 238-240.
- [2] 丁淑琴. 协同联合教学在麻醉护理学教学中的应用效果[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16 (14): 128-131.
- [3] 刘立云,杜天宇,于文静,等. 混合现实技术在颅内动脉瘤护理教学中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2023, 29 (16): 165-167.
- [4] 颜淑为,王静娴,冀文昱,等. 混合现实技术在护理实训教学中的应用与设计[J]. 现代职业教育, 2022, (38): 83-85.
- [5] 王慧文,王星星,晏蓉,等. 混合现实技术在护理领域的应用现状[J]. 护理学杂志, 2022, 37 (11): 110-113.
- [6] 李加,张欣. 混合现实技术在护理教学中的应用及展望[J]. 护理学杂志, 2021, 36 (20): 110-113.