

Research on the integrated application of medical simulation teaching and CBL case base construction in clinical teaching of cataract

Lu Xu

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

Abstract

Cataracts, as the leading cause of blindness globally, hold a significant position in the clinical education of ophthalmologists. Traditional teaching methods fail to meet both the demands of surgical skill training and the cultivation of clinical thinking. This study explores and analyzes the current status and challenges of cataract clinical teaching, proposes an integrated application scheme combining simulation teaching with CBL case libraries, and examines its potential applications and optimization directions. Through this research, a structured simulation training system and standardized CBL case library are constructed to deeply integrate theoretical instruction with clinical practice. It is hoped that this will continuously optimize the efficiency of teaching resource allocation and provide new insights for ophthalmic clinical teaching.

Keywords

medical simulation teaching; CBL teaching method; case base construction; cataract; clinical teaching

医学模拟教学与 CBL 案例库建设在白内障临床教学中的整合应用研究

徐璐

郑州大学第一附属医院, 中国·河南 郑州 450000

摘要

白内障作为全球首位致盲性眼病,其临床教学在眼科医师培养中具有重要地位。传统教学模式无法同时满足手术技能训练和临床思维培养的需求。本研究探讨分析白内障临床教学的现状与挑战,构建模拟教学与CBL案例库在白内障临床教学中的整合应用方案,并对应用前景与优化方向进行分析。通过论文的研究,构建结构化模拟训练体系和标准化CBL案例库,以让理论教学和临床实践深度融合。期望能够持续优化教学资源配置效率,为眼科临床教学提供新思路。

关键词

医学模拟教学; CBL教学法; 案例库建设; 白内障; 临床教学

1 引言

医学模拟教学是模拟教学在医药学或临床医学的扩展应用,一般而言与现代电子技术、通信技术、计算机编程技术、多媒体技术结合比较紧密。CBL是以案例为基础的学习方法,教学过程中需要教师和学生共同分担学习任务,还需要教师通过课前准备内容引导学生积极探索、发现和解决问题。眼科中的白内障手术非常常见且对技术要求较高,现阶段临床教学遇到一些难题,面临较高的手术风险,且训练周期长。传统师徒式教学模式具有一定的局限性,不仅要考虑患者安全且手术机会不均等,难以保证教学效果。医学模

拟教学相对而言具有较高的可行性,所提供的高度仿真训练环境能有效降低初学者手术风险。CBL案例教学通过分析真实病例系统,培养学生的临床思维能力。将医学模拟教学与CBL有机整合,构建“模拟训练-案例研讨-临床实践”的闭环教学体系,在一定程度上可以突破当前白内障临床教学的瓶颈。本研究通过探索这一整合模式的具体实施方式及教学效果,为眼科临床教学优化提供参考和借鉴。

2 白内障临床教学的现状与挑战

2.1 白内障手术的技术特点与教学要求

眼科最精密的显微手术之一——白内障手术,具有操作空间小、器械精细度高、手术步骤标准化强的技术特点,在直径约11mm的角膜区域内需完成切口制作、连续环形撕囊、超声乳化吸除、人工晶体植入等精细操作。手术过程要

【作者简介】徐璐(1987-),女,中国河南平舆人,硕士,主治医师,从事青光眼研究。

求术者的三维空间感知能力和双手协调性极高。教学方面,学员既要能够掌握标准化手术流程,也要重视并发症预防与处理能力的训练。屈光性白内障手术时代的来临,需要将患者视觉质量需求综合考虑进手术规划,对医师术前评估能力和个性化方案制定能力提出了更高的要求。理想的教学体系应兼顾基本技能训练与临床决策能力培养,学员才能逐步建立起规范、安全、高效的手术理念。

2.2 传统临床培训模式的局限性

传统白内障临床培训大多采用“师徒制”教学模式,存在一定的局限性。高度依赖真实患者的培训过程使教学机会不均衡,且存在一定的医疗安全隐患。初学者直接在患者眼睛上操作练习,既加大手术风险,又易带来心理压力。教学缺乏系统性的规划,且带教老师仅凭个人经验进行教学,会影响到培训质量。训练过程难以重复,导致学员无法针对薄弱环节进行专项强化。评估体系主观性强且缺乏客观量化评价标准,而且传统教学模式难以模拟复杂病例与并发症场景,学员应对突发情况能力培养不足。粗放的教学模式满足不了现代眼科对手术质量和安全性不断提高的要求,需要引入更科学规范的教学方法。

2.3 住院医师培养中的典型问题分析

住院医师在白内障手术培训中普遍面临多重挑战。操作技能方面,培训初期多数医师手眼协调难、器械操作不熟练,学习曲线存在陡峭现象,且理论知识转化不够,难以把书本知识与实际操作结合起来。临床决策能力弱,对手术适应症把握、人工晶体选择等关键环节缺乏系统认识,并发症处理缺乏经验,术中突发情况常常让人不知所措。心理素质急需提高,部分学员在真实手术中很容易因为紧张影响发挥。再加上培训资源分配不均、练习机会有限等,也制约教学效果。主要是由于现有培训模式没有充分建立循序渐进的能力培养体系,缺乏安全有效的过渡训练环节,学员从理论学习到临床实践有明显的断层现象。

3 模拟教学与 CBL 案例库在白内障临床教学中的整合应用方案构建

3.1 “技能训练 - 病例分析 - 临床实践”的三阶段教学模式

CBL 教学法在于让学生掌握自主学习的能力,该教学方法重点培养技能型和实用型人才,尤其在临床教学中更具有鲜活性。将真实的教学案例引入课堂激发学生学习兴趣,不断加深学生对理论知识理解及实践技能的运用,提高学习效率。

一个循序渐进的教学闭环体系由“技能训练-病例分析-临床实践”三阶段教学模式构建而成,实现了从基础训练到临床实战的无缝衔接。

第一阶段技能训练借助虚拟仿真系统、3D 打印眼球模型等模拟设备,重点培育学员显微操作基本功,切口制作、

连续环形撕囊、超声乳化等核心步骤均为训练内容。并且这一阶段用量化评估系统客观评价学员操作精度、器械掌控力和手术流畅度,达到基准水平才进入下一阶段。

第二阶段病例分析依靠精心构建的 CBL 案例库,学员要完成从病史采集、检查判读到手术方案制定的完整临床思维训练。案例库按难度梯度设计,涵盖常规病例和特殊病例,每个案例都有详细手术视频、术后随访资料和专家点评。

第三阶段临床实践采用“阶梯式”参与方式,学员从助手逐步过渡到主刀,在导师监督下完成真实手术。

各阶段都有明确准入标准和考核指标,三个阶段一环扣一环,既保证了教学的系统性,又充分考虑了学习者认知发展规律。这种结构化教学模式显著提升了培训效率,学员借助这一培训模式,能在较短时间内掌握白内障手术的核心技能与临床决策能力。

3.2 模拟操作与病例决策的联动训练

模拟操作与病例决策的联动训练创造性地将手术技能培养与临床思维训练融为一体,突破了传统教学中二者割裂的局限性。这一训练模式以典型临床案例为纽带,要求学员在模拟手术操作之前,先完成完整的病例分析以及手术方案设计,如患者评估、手术时机的把握、人工晶体的选择等关键决策都要完成。学员进行虚拟手术时,系统会按照其术前决策动态调整手术难度与并发症发生概率,例如选了不合适的人工晶体,术中操作就可能变得困难。训练结束后,系统会生成一份包含操作数据和决策评价的综合报告,有助于学员理解技术操作和临床决策的相互关系。

这种联动训练着重强调“决策-操作-结果”的因果链条,能让学员深刻体会到术前评估的重要性。为促进训练效果更好,还设计出团队协作模式,不同学员分别扮演主刀医师、助手和咨询专家等角色,通过角色互换培养多角度思维能力。训练案例库有各种复杂情境,包含小瞳孔、硬核等特殊病例,系统会根据学员表现智能调整后续训练内容。这种高度整合的训练模式大大提升了学员的临床综合能力,从而让学员在真实手术中能更好地应对各种挑战。

3.3 并发症处理的整合训练方案

并发症处理的整合训练方案构建了一个系统化的应急能力培养体系,重点提升学员应对术中突发情况的能力。这一方案主要是将模拟手术平台和 CBL 案例库深度整合,开发出包含 20 多种常见并发症,且每种并发症都有详细病理机制分析、处理流程指导和专家示范视频的专项训练模块。训练运用“预测-演练-反思”三步法,即学员首先要在术前评估中预测可能的并发症,并制定预防措施;然后在模拟手术中随机触发并发症场景,以考验学员即时应对能力;最后借助视频回放和专家点评深入分析,为让训练更真实并发症模拟系统能根据学员处理方式动态调整病情变化,例如超声乳化参数设置不当,可能增加后囊膜破裂风险。

训练案例库专门收录各类并发症术前危险因素、术中

处理记录和术后随访结果等完整临床资料，以助力学员构建全面认知框架。还设计团队协作处理模式，培养学员紧急情况下的沟通协调能力。这种整合训练模式不仅提高学员技术水平，更关键的是培养风险预判能力和冷静沉着职业素养，从而给白内障手术安全开展打下了坚实的基础。

3.4 个性化学习路径的设计与实施

学员的个体差异在个性化学习路径的设计与实施中被充分考虑到，从而实现精准化教学。系统依据学员初始能力评估结果，再结合人工智能算法，为每位学员生成专属的学习路线图。

学习路径涵盖三个维度：技术操作维度方面，学员的显微手术基础不同，匹配的模拟训练课程难度就不同，且训练强度会动态调整；临床思维方面，依据学员病例分析能力推送合适的 CBL 案例，以重点强化薄弱环节；知识储备维度中，由知识测试结果智能推荐学习资料。

系统实时采集学员的训练数据，如模拟手术评分、案例考核结果、学习行为特征等，不断优化个性化方案。为保障学习效果，设置“能力里程碑”考核点，学员达不到既定标准就不能进入下一阶段。系统会对学习困难学员启动强化辅导机制，为他们提供的模拟训练机会和专家指导。学员还能在学习平台利用社交化功能组建学习小组分享训练心得。这种个性化教学模式显著提高了学习效率，避免了传统教学“一刀切”的弊端，使不同基础的学员都能在最适合自己的节奏下取得最大进步。在实施过程中，每位学员的进展能够被教师通过管理后台实时监控且教学策略也能被及时调整，从而充分确保教学质量。

4 应用前景与优化方向

4.1 在眼科专科医师培训中的推广价值

眼科专科医师培训中，医学模拟教学与 CBL 案例库整合模式很值得广泛推广。这一模式有着标准化、系统化的训练流程，白内障手术教学质量经其提升后效果较为显著，且能满足不同层级医疗机构的医师培养需求。采用模块化设计，能灵活适配住院医师规范化培训、专科医师进阶培训等不同阶段教学目标。基层医师培训时，这种教学方式不受时空限制，可有效解决地域间医疗教育资源不均衡的问题。屈光性白内障手术普及后，该模式在高端技术培训领域如个性化手术方案设计、功能性人工晶体选择等方面也能扩展应用，能提供复合型眼科手术人才培养的创新解决方案。且对提升整体医疗服务质量有着重要战略意义。

4.2 教学资源共享平台的建设构想

未来重要发展方向是建设全国性眼科教学资源共享平

台，整合各级医疗机构优质教学资源，包括标准化手术视频库、典型病例数据库、虚拟仿真训练模块等，形成多层次教学资源体系。借助云计算技术实现资源分布式存储与智能匹配、支持个性化学习路径自动生成，建立完善的资源评价和更新机制，以确保教学内容前沿又实用。开发移动端应用，以支持碎片化学习随时随地进行。建立师资交流社区，促进教学经验分享和疑难问题会诊。这种共享模式可最大化利用有限教学资源，且能通过大数据分析持续优化教学内容与方法，最终构建可持续发展的眼科临床教学生态系统。

4.3 人工智能辅助教学的融合探索

眼科临床教学与人工智能技术深度融合可开创新的教学模式。基于深度学习的智能评估系统，能实时分析学员操作数据，并提供精准的个性化反馈。计算机视觉技术可自动识别手术视频中的关键步骤，以辅助技能评估。自然语言处理技术构建智能问答系统，从而及时解答学员疑问，生成对抗网络让虚拟患者系统创造多样化病例场景来丰富训练内容，大数据分析预测学员的学习难点，进而提前调整教学策略。

5 结语

医学模拟教学与 CBL 案例库的整合应用为白内障临床教学提供了创新解决方案。高度仿真的模拟训练系统使这一模式大大降低了初学者的手术风险并缩短了学习曲线，案例库教学结构化能有效培养学员的临床决策能力，二者有机整合形成“理论-模拟-临床”的完整教学闭环，保障患者安全并提高教学效率。

参考文献

- [1] 张铃铃,张国增,范硕宁,等. 虚拟现实技术在白内障手术教学中的应用进展[J].中国医学教育技术, 2024, 38 (01): 53-57.
- [2] 李梦,杨鑫,夏九一,等. BOPPPS教学模式在眼科学专业型硕士研究生白内障教学中的应用[J].卫生职业教育, 2023, 41 (22): 77-80.
- [3] 孙远,王夏蔚,沈剑琴,等. 虚拟现实技术和猪眼模拟训练在白内障住培教学中的对比研究[J].中国毕业后医学教育, 2023, 7 (01): 55-59.
- [4] 冯媛媛,王婷,肖钧,等. 人工智能在白内障手术治疗和教学中的应用与展望[J].眼科学报, 2022, 37 (03): 178-184.
- [5] 张健,董莹,蒋惠中,等. 医学模拟教学联合PBL等教学方法在白内障手术培训中的应用[J].医学研究杂志, 2022, 51 (01): 153-156+162.
- [6] 金鑫,刘铁城,黄厚斌,等. 针对眼科住院医师的白内障超声乳化吸除术教学模式效果评价[J].西北医学教育, 2016, 24 (04): 640-643.
- [7] 孟岩,刘洪伟,李思莹,等. PBL结合CBL的综合教学在眼科白内障临床教学中的应用[J].黑龙江医药科学, 2016, 39 (03): 47-48.